Duke University Libraries
D02111457L

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

2

Синезеленые водоросли

63/685/A

DUKE
UNIVERSITY

LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2021 with funding from
Duke University Libraries

https://archive.org/details/opredelitelpresn21unse

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

В ЧЕТЫРНАДЦАТИ ВЫПУСКАХ

*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
проф. М. М. Голлербах, проф. В. И. Полянский,
заслуженный деятель науки РСФСР проф. В. П. Савич (отв. редактор)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
„СОВЕТСКАЯ НАУКА“

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

ВЫПУСК 2

М. М. ГОЛЛЕРБАХ, Е. К. КОСИНСКАЯ,
В. И. ПОЛЯНСКИЙ

СИНЕЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Допущено
Главным управлением высшего образования
Министерства культуры СССР
в качестве учебного пособия
для государственных университетов

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
„СОВЕТСКАЯ НАУКА"
Москва—1953

Biol.
589.3
062
чр. 2

ОТ РЕДАКЦИИ

В советской научной литературе синезеленым водорослям посвящена трехтомная монография А. А. Еленкина „Синезеленые водоросли СССР“ (1936, 1938, 1949), в составлении которой принимали участие и авторы настоящего выпуска. По сравнению с указанной монографией в нашем „Определителе“ фактический материал заново переработан и дополнен. Необходимость переработки вызвана специфическим характером данного издания, преследующего, естественно, другие цели, нежели монография; необходимость дополнений — продолжающейся и после опубликования указанного труда А. А. Еленкина интенсивной деятельностью советских альгологов, обнаруживших за последние годы на территории СССР ряд прежде неизвестных у нас видов и форм (в том числе и новых для науки). Последнее ясно указывает, что видовой состав синезеленых водорослей СССР выявлен еще далеко не полностью. Исходя из этого, авторы сочли совершенно необходимым включить в „Определитель“ многие западноевропейские виды, обнаружение которых в СССР можно считать вероятным. Без этих дополнений „Определитель“ не смог бы выполнить своего назначения — служить пособием для распознавания водорослей, встречающихся и могущих быть встреченными в СССР.

Вследствие того, что в систематической литературе по водорослям имеются неправильности в написании названий водорослей (более всего это касается таксономических единиц от вида и ниже — в отношении грамматического согласования в роде), в настоящем „Определителе“ произведены исправления в соответствии с международными правилами (см. „Международные правила ботанической номенклатуры“, Изд-во Акад. наук СССР, 1949, §§ 28 и 70).

Авторы и редакция стремились сделать „Определитель“ достаточно полным и, вместе с тем, доступным для использования широкими кругами исследователей. В связи с этим диагнозы видов в большинстве случаев подробны и нередко сопровождаются критическими примечаниями, имеющими своей задачей подчеркнуть основные особенности данного вида и помочь отличить его от близких, которые могут быть спутаны с ним. Напротив, описания форм часто кратки и содержат только указания на отличия от вида. Так же кратко обычно охарактеризовано и местонахождение. Подробное перечисле-

ние местонахождений является задачей более широкого издания — типа „Флоры“, а не „Определителя“.

Для видов и более крупных таксономических единиц, наряду с латинскими, даются (в большинстве случаев впервые) также и русские названия. Названия родов и единиц более высокого ранга представляют собой переписанные русскими буквами латинские наименования, названия же видов — перевод латинского наименования вида. Перевод этот, однако, не всегда является точным, так как не во всех случаях латинское видовое название может быть полностью передано одним русским словом. При этом имена существительные в видовых названиях обращаются нами в прилагательные.

Работа по составлению „Определителя“ была распределена между авторами следующим образом. „Общая часть“ написана В. И. Полянским и Е. К. Косинской. Классы *Chroococceae* и *Chamaesiphoneae* обработаны М. М. Голлербахом, ему же принадлежит общая характеристика типа *Cyanophyta* (в „Специальной части“). Е. К. Косинская обработала порядки *Stigonematales*, *Mastigocladales*, *Diplonematales* и подпорядок *Symmetreae* порядка *Nostocales*, ею же составлены характеристики класса *Hormogoneae* и порядка *Nostocales*. В. И. Полянским обработаны подпорядки *Asymmetreae* и *Mixtae* порядка *Nostocales* и порядок *Oscillatoriales*. Общую редакцию провел В. И. Полянский.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ[1]

I. Формы крупные, всегда прикрепленные, похожие на высшие растения. Состоят из основных ветвящихся побегов („стеблей"), расчлененных на междоузлия и узлы с сидящими на них мутовками коротких боковых побегов („листьев"), на которых нередко видимы простым глазом половые органы (многоклеточные). Окраска зеленая. Растения часто покрываются известью и тогда хрупкие.

Тип **Charophyta — Харовые водоросли** (вып. 14).

II. Формы преимущественно мелкие, реже крупные, свободно плавающие или прикрепленные, разной окраски. Мелкие формы обычно невидимы невооруженным глазом или различимы только в массовых разрастаниях в виде скоплений тонких нитей, шариков, подушек, пластинок, чешуек, крупинок и пр. Крупные формы — в виде толстых, иногда разветвленных нитей, кустиков и шнуров, не показывающих мутовчатого строения (только некоторые формы с мутовчато расположенными веточками, но тогда они на ощупь слизистые, не пропитанные известью и окрашенные в оливково-зеленый цвет).

1. Клетки с кремнеземной двустворчатой оболочкой — панцырем, обычно сохраняющимся после прокаливания на огне. Створки двусторонне-симметричные или радиальные, со сложной структурой (по внешности штриховатые, точечные и т. п.). Формы одноклеточные или колониальные; массовые скопления их желтовато-буроватые.

Тип **Bacillariophyta — Диатомовые водоросли** (вып. 4).

---

[1] Настоящая таблица помещается во всех выпусках. Она имеет целью помочь начинающему альгологу правильно выбрать выпуск „Определителя пресноводных водорослей СССР", по которому он сможет установить название водоросли. В соответствии с задачами „Определителя", содержащиеся в таблице краткие характеристики отдельных групп не учитывают морские формы и рассчитаны лишь на водоросли, населяющие пресные (и солоноватые) водоемы, а также живущие вне воды. Таблицу составили В. И. Полянский и М. М. Голлербах.

2. Клетки без такой оболочки. Формы одноклеточные, колониальные или многоклеточные. Окраска различная.

А. Клетки без хроматофоров и ядер, равномерно окрашенные (пигменты — непосредственно в протоплазме). Окраска в типе синезеленая различных оттенков, реже — оливково-зеленая, желтозеленая, розовая, фиолетовая, иногда, благодаря наличию газовых вакуолей, под микроскопом почти черная. Формы исключительно микроскопические, только их студенистые колонии могут быть крупными (до нескольких сантиметров).

Тип **Cyanophyta — Синезеленые водоросли** (вып. 2).

Б. Клетки с хроматофорами и ядрами[1]; пигменты только в хроматофорах, редко сверх того и в протоплазме, где могут окрашивать запасные питательные вещества, заполняющие клетку. Формы от микроскопических до довольно крупных.

а. Окраска чисто зеленая[2] (у немногих форм маскируется красным пигментом, находящимся вне хроматофоров).

α. Водоросли в виде разнообразных пластинок, часто со щетинками или волосками, или в виде полых трубок (редко в виде пакетиков клеток или даже отдельных клеток).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichineae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

β. Водоросли в виде нитей.

* Нити не имеют внутренних перегородок, делящих их на отдельные клетки (сифональная структура).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Siphonineae — Сифоновые** (вып. 13).

** Нити имеют внутренние перегородки (нити многоклеточные)[3].

+ Нити разветвленные, без резко выраженного основного ствола, или простые, у немногих форм соединенные в виде шаров, внутри которых располагаются радиально (род *Aegagropila*). Клетки с неослизняющейся, в большинстве случаев толстой слоистой оболочкой, преимущественно многоядерные. Хроматофор один, сетчато-продырявленный, или их много, в виде пластинок; у некоторых неветвящихся форм хроматофоры кольчатые с зазубренными краями.

---

[1] Ядра обычно видны только после окраски.

[2] Темнозеленая окраска наблюдается также у некоторых представителей типа желтозеленых водорослей (см. ниже).

[3] Многоклеточные нити можно смешать с нитевидными колониями некоторых десмидиевых водорослей. Последние, однако, в большинстве случаев легко узнаются по наличию в средней части клеток более или менее глубоких перетяжек, а также по большей хрупкости нитей, легко распадающихся на отдельные клетки, что имеет место и в тех случаях, когда перетяжки посередине клеток отсутствуют.

Тип **Chlorophyta—Зеленые водоросли.** Класс **Siphonocladineae—Сифонокладиевые** (вып. 13).

+ + Нити простые или разветвленные, у части форм с резким различием между основным стволом и боковыми ветвями, иногда с волосками, нередко окруженные слизью. Клетки одноядерные. Хроматофор чаще один (реже их много), большей частью пластинчатый (постенный), иногда продырявленный или лентовидный (но не спирально извитый).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichineae—Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

+ + + Нити простые (очень редко ветвящиеся), часто покрытые слизью. Клетки одноядерные, с одним или несколькими лентовидными (в большинстве случаев спирально извитыми), звездчатыми или пластинчатыми хроматофорами (последние — осевые). При наличии полового процесса (конъюгации) легко узнаются по каналам, соединяющим клетки (разных нитей или одной нити).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Zygnemales — Зигнемовые** (вып. 12).

γ. Водоросли одноклеточные или колониальные. Колонии разнообразных очертаний, в том числе и нитевидные, но тогда клетки в большинстве случаев с более или менее глубокими перетяжками посередине.

* Формы в вегетативном состоянии неподвижные (или слабо передвигающиеся благодаря выделению слизи).

+ Клетки весьма различного вида, округленные или вытянутые, в большинстве случаев без перетяжки посередине, нередко снабженные выростами, щетинками или шипами. Клеточная оболочка цельная. У некоторых форм (класс *Tetrasporineae*) клетки иногда образуют жгуты и переходят в подвижное состояние. Хроматофоры большей частью чашевидные, но встречаются и иной формы. Колонии разнообразного вида, микроскопически мелкие или более крупные (у рода *Hydrodictyon* — в форме мешкообразной сетки до 1 *м* дл., петли которой образованы отдельными клетками), иногда колонии слизистые, но никогда не бывают нитевидными. Бесполое размножение зооспорами, апланоспорами, акинетами. Половой процесс (когда он имеется) — копуляция гамет.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Chlorococcineae (Pro-**

tococcineae) — Хлорококковые (Протококковые) и класс **Tetrasporineae — Тетраспоровые** (вып. 9).

+ + Клетки большей частью с перетяжкой посередине, состоящие из двух симметричных половинок различной, иногда сложной формы, или без перетяжек, но тогда вытянутые и часто серповидные. В каждой полуклетке один, два или несколько постенных или осевых хроматофоров разнообразного вида, но никогда не чашевидных. У ряда форм колонии преимущественно нитевидные. Клеточная оболочка из двух или нескольких частей, часто с утолщениями, иногда с выростами или шипами. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Desmidiales — Десмидиевые** (вып. 11).

+ + + Клетки без перетяжек посередине, цилиндрические, овальные или веретеновидные, иногда слабо изогнутые, одиночные или соединенные в колонии, окруженные общей слизью, иногда образующие хрупкие нити. Клеточная оболочка цельная, гладкая или иногда с маленькими шипиками. Хроматофоры постенные (лентовидные, спирально извитые) или осевые (пластинчатые или более сложные), иногда почти звездчатые, но никогда не чашевидные. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядки **Mesotaeniales — Мезотениевые** и **Gonatozygales — Гонатозиговые** (вып. 12).

** Формы в вегетативном состоянии обычно подвижные, передвигающиеся благодаря наличию жгутов или, в некоторых случаях, благодаря метаболическому сокращению тела.

+ Одноклеточные, очень редко колониальные формы с 1—2 жгутами (в отдельных случаях — без жгутов), часто метаболирующие. Клетки голые, с более уплотненным наружным слоем протоплазмы — перипластом, нередко покрытым штрихами, бородавочками и т. п., иногда в домике. Жгуты выходят из глотки на переднем конце тела. Продукт ассимиляции — парамилон (в виде зерен, не синеющих от иода), реже — масло.

Тип **Euglenophyta—Эвгленовые водоросли** (вып. 7).

+ + Одноклеточные или часто колониальные формы с 2—4 жгутами (теряемыми в пальмелевидном состоянии). Клетки большей частью покрыты гладкой оболочкой, реже — без оболочки, с перипластом, и тогда могут метаболировать. Глотка отсутствует. Продукт ассимиляции — главным образом крахмал (синеющий от иода), а также масло.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Volvocineae — Вольвоксовые** (вып. 8).

б. Окраска золотисто-желтая или буровато-желтая. Одноклеточные и колониальные формы, в большинстве случаев с 1—2 жгутами, иногда с псевдоподиями; есть неподвижные формы, среди которых известны и нитчатые. Клетки во многих случаях голые, иногда одеты панцырем или заключены в домик.

Тип **Chrysophyta — Золотистые водоросли** (вып. 3).

в. Окраска обычно желтовато-зеленая. Неподвижные одноклеточные, колониальные или многоклеточные (нитчатые) формы. Клеточная оболочка из двух половинок, вследствие чего при распадении нити на отдельные клетки получаются Н-образные куски оболочки[1]. Известна и сифональная структура (в виде растущего на почве пузырька темнозеленого цвета с отходящими в почву ризоидами — род *Botrydium*). Характерно наличие у зооспор двух жгутов неравной длины и неодинакового строения.

Тип **Xanthophyta (Heterocontae) — Желтозеленые (Разножгутиковые) водоросли** (вып. 5).

г. Окраска большей частью бурая (но у одноклеточных жгутиконосных форм может быть также желтой, красноватой, зеленоватой или синей).

α. Исключительно неподвижные многоклеточные формы, имеющие вид разветвленных нитей и пластинок.

Тип **Phaeophyta — Бурые водоросли** (вып. 13).

β. Преимущественно подвижные, редко неподвижные одноклеточные или колониальные формы. Клетки большей частью дорсовентральные, голые или покрытые оболочкой, иногда имеющей вид панцыря, состоящего из двух половинок, могущих в свою очередь слагаться из многочисленных пластинок, часто с одной бороздой (расположенной косо или поперечно) или с

---

[1] Клеточная оболочка из двух половинок характерна также для нитчатых зеленых водорослей порядка микроспоровых (класса *Ulotrichineae*), у которых вследствие этого также образуются Н-образные куски оболочки. Однако, в отличие от *Xanthophyta*, оболочка здесь не пектиновая, а целлюлозная (от хлор-цинк-иода окрашивающаяся в фиолетовый цвет) и обычно состоит из меньшего числа слоев.

двумя бороздами (продольной и поперечной), откуда и выходят жгуты. Подвижные формы — с 2 жгутами.

Тип **Pyrrophyta — Пирофитовые водоросли** (вып. 6).

д. Окраска в типе красная (разных оттенков), но может быть также голубоватой, оливково-зеленой, желтоватой, фиолетовой, синезеленой [1]. Формы колониальные (в виде соединенных слизью клеток) или многоклеточные (в виде нитей, кустиков, шнуров и т. п.).

Тип **Rhodophyta — Красные** или **Багряные водоросли** (вып. 13).

---

[1] Красный цвет, характерный для морских багряных водорослей, у пресноводных форм наблюдается редко. Здесь преобладают указанные тона.

СИНЕЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

*

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ[1]

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИНЕЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Основные признаки синезеленых водорослей. К синезеленым водорослям (*Cyanophyta*) относятся одноклеточные, колониальные и многоклеточные (нитчатые) формы, характеризующиеся в типе своеобразной синезеленой окраской, от которой и произошло их название. Окраска эта может, однако, сильно варьировать и бывает также оливково-зеленой, желтозеленой, фиолетовой, розовой и даже коричневатой или почти черной. Окраска обусловлена комбинацией главным образом четырех пигментов: зеленого хлорофилла, синего фикоциана, красного фикоэритрина (иногда называемого также „красным фикоцианом") и желтого каротина (каротена). Из других пигментов необходимо отметить относящиеся к группе так называемых каротиноидов (близких к каротину) миксоксантин и миксоксантофилл. От количественного соотношения между указанными пигментами и зависит та или иная окраска этих организмов.

В отличие от других водорослей, *Cyanophyta* лишены хроматофоров, и пигменты диффузно пропитывают периферическую часть протопласта, называемую хроматоплазмой и окружающую бесцветную центральную часть, известную под именем центроплазмы, или центрального тела.

В хроматоплазме наблюдаются разнообразные включения: эктопласты (цианофициновые зерна), белковые кристаллоиды, минеральные кристаллы и др. Наиболее часто встречающиеся эктопласты (представляющие собой,

[1] Составили В. И. Полянский и Е. К. Косинская.

повидимому, запасные вещества) имеют вид мелких зерен, скорее всего белковой природы. У некоторых представителей порядка *Oscillatoriales* они располагаются вдоль поперечных перегородок, образуя характерную зернистость (грануляции).

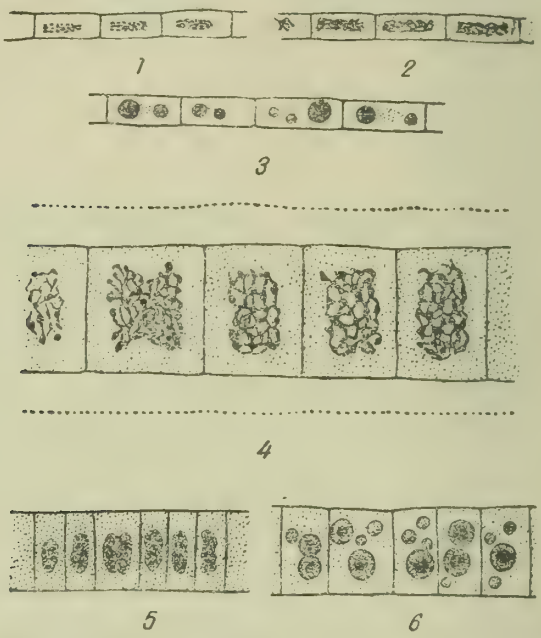

Рис. 1. Хроматиновое вещество и эпипласты (метахроматиновые тельца).

1—3 — Oscillatoria splendida: 1, 2 — видно хроматиновое вещество, *3* — видны эпипласты (метахроматиновые тельца) (*1* — обработано по Фёльгену, *2* — окрашено железным гематоксилином, *3* — окрашено метиленовой синькой); *4 — Tolypothrix tenuis,* хорошо видно хроматиновое вещество в форме сеточки (окрашено железным гематоксилином); *5, 6 — Oscillatoria tenuis: 5* — видно хроматиновое вещество в виде мелких зачерненных телец в центроплазме, *6* — видны эпипласты (метахроматиновые тельца) с ясно заметной двуслойностью в более крупных тельцах (по Ю. Полянскому и Петрушевскому)

Центроплазма содержит некоторые эквиваленты ядра (хроматиновое вещество). Типичное, морфологически оформленное ядро у *Cyanophyta* отсутствует, что резко отличает их от других водорослей. Здесь же часто находятся так называемые эпипласты, или метахроматиновые тельца, представляющие собой зерна (капли) волютина, физиологическая роль которых еще недостаточно выяснена (рис. 1).

Продуктом ассимиляции являются углеводы — главным образом полисахарид гликоген. Ассимиляты откладываются как в хроматоплазме, так и в центроплазме.

Клеточные оболочки состоят преимущественно из пектиновых веществ и часто ослизняются. Образование большого количества слизи в высшей степени характерно для многих синезеленых водорослей, однако слизь едва ли во всех случаях является непосредственным продуктом ослизнения оболочки; она, повидимому, чаще выделяется наружу через оболочку из содержимого клетки. Клетки у *Cyanophyta* всегда окружены оболочкой. Даже в тех случаях, когда оболочка в воде незаметна (например, у одноклеточных *Synechococcus* или нитчатых *Oscillatoria*), она становится ясно видимой после растворения содержимого клетки (например, в 30% хромовой кислоте).

В отличие от огромного большинства других растений клетки синезеленых водорослей в большинстве случаев лишены вакуолей, наполненных клеточным соком. Как закономерное явление вакуолизация имеет место в волосках представителей сем. *Rivulariaceae* (рис. 2), а также *Homoeothrichaceae* и *Hammatoideaceae*. Процесс этот является здесь необратимым, и клетки, подвергшиеся вакуолизации, рано или поздно отмирают. В других случаях вакуолизация носит патологический характер и наносит непоправимый вред организму. Впрочем, у немногих представителей сем. *Oscillatoriaceae* и *Schizothrichaceae* наблюдается своеобразная форма вакуолизации, известная под именем керитомии и представляющая собой обратимый процесс. В отличие от обычной

Рис. 2. Вакуолизация клеток волоска *Rivularia haematites* (по Гейтлеру)

вакуолизации, при керитомии в клетках сохраняются эктопласты, эпипласты, а также пигменты.

Особыми образованиями в клетках некоторых *Cyanophyta* (постоянно или на определенной стадии развития) являются газовые вакуоли (прежде называвшиеся

псевдовакуолями), представляющие собой полости в протопласте, заполненные газом. Под микроскопом они обычно кажутся темными, почти черными и имеют самые разнообразные, часто неправильные очертания (рис. 3). Газовые вакуоли уменьшают удельный вес организма, способствуя его поднятию в верхние слои воды, в связи с чем они весьма характерны для планктонных синезе-

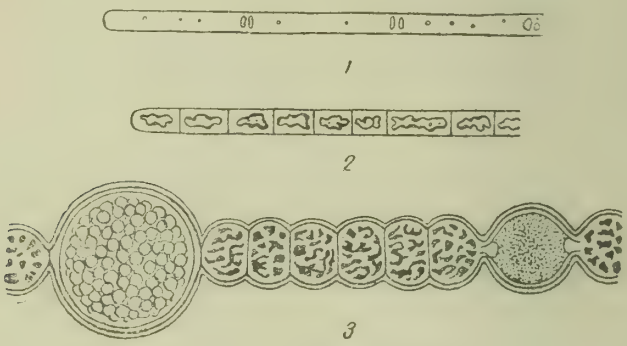

Рис. 3. Газовые вакуоли.

1 — Oscillatoria putrida; *2 — Os. Lauterbornii* (*1, 2* — газовые вакуоли не зачернены); *3 — Anabaena Scheremetievi*, в левой части рисунка — крупная спора (покоящаяся клетка), в правой части — гетероциста (пограничная клетка) (*1, 2* — по Лаутерборну, *3* — по Еленкину)

леных водорослей, хотя встречаются и у многих глубоководных их представителей. Повидимому, образуясь в специфических условиях глубоководной жизни (в первую очередь, недостатка кислорода), газовые вакуоли вторично обусловливают всплывание водоросли. В последнее время установлена закономерная связь газовых вакуолей с эктопластами (цианофициновыми зернами): первые, очевидно, являются исходным материалом для образования вторых.

Синезеленые водоросли характеризуются отсутствием полового процесса и размножаются исключительно только вегетативным и бесполым путем, причем подвижные жгутиковые стадии у них также не наблюдаются.

Происхождение и родственные связи. Тип *Cyanophyta*, несомненно, является весьма древним, что подтверждается и палеонтологическими данными: достоверные ископаемые остатки синезеленых водорослей обнаружены в верхнегуронских пластах протерозойской эры.

Простота строения синезеленых водорослей, отсутствие у них полового процесса и морфологически оформленных ядер и хроматофоров указывают на примитивность этого типа. Едва ли можно сомневаться в том, что все эти особенности являются здесь первичными, так же как и отсутствие в цикле развития жгутиковых стадий.

Среди других водорослей *Cyanophyta* занимают изолированное положение[1]. Некоторые признаки (набор пигментов, химический состав, отсутствие жгутиковых стадий развития и т. д.) сближают их с красными (багряными) водорослями (*Rhodophyta*). Однако наличие в клетках последних типичных ядер и хроматофоров, своеобразный половой процесс и сложное морфологическое расчленение слоевища у высших представителей говорят как будто против непосредственной связи этого типа с синезелеными водорослями. Повидимому, *Cyanophyta* представляют собой сохранившихся до наших дней сравнительно мало изменившихся потомков гипотетических первичных водорослей (первых зеленых фотосинтетиков) и являются боковой ветвью в эволюции растительного мира. Связь же их с *Rhodophyta* скорее всего не прямая, а косвенная — через ныне не сохранившихся общих предков, строение которых обрисовать точнее в настоящее время невозможно.

Распространение. Встречаются синезеленые водоросли в разнообразных условиях, входя в состав различных экологических группировок как водных, так и вневодных[2]. Многие являются типичными представителями планктона, нередко вызывая „цветение воды", окрашивающейся при массовом их развитии в синезеленый или грязнозеленый цвет. Не менее типичны они и для бентоса. Известны

---

[1] Объединение синезеленых водорослей с бактериями в один тип дробянок (*Schizophyta*) на основании, главным образом, отсутствия ясной диференцировки протопласта на цитоплазму и ядро не может считаться обоснованным, так как между ними существуют важные различия. Строение клетки тех и других далеко не одинаково. Типичные бактерии имеют жгутиковые стадии. Есть и ряд других существенных различий. Сказанное не исключает того, что некоторые бактерии (тиобактерии) могли произойти от синезеленых водорослей в результате вторичной утери ими пигментов.

[2] Характеристика основных экологических группировок водорослей дана в I выпуске настоящего „Определителя" [М. М. Голлербах и В. И. Полянский, Пресноводные водоросли и их изучение. В серии „Определитель пресноводных водорослей СССР", вып. I (общая часть). Изд-во „Советская наука", 1951].

формы, характерные для соленых, а также для теплых и горячих водоемов. Среди синезеленых водорослей описано наибольшее (по сравнению с другими водорослями) число видов, обитающих в горячих водах и выносящих наиболее высокую температуру. С другой стороны, некоторые представители этого типа встречаются в снегах и льдах Арктики и Антарктики, а также горных массивов. Обильно развивается флора синезеленых водорослей на влажных скалах, на древесных субстратах, на влажных мхах, на почве и внутри почвенного слоя. Наконец, большой интерес представляют формы, живущие внутри известкового субстрата, внедряющиеся в него благодаря выделяемым ими органическим кислотам („сверлящие водоросли") или, наоборот, откладывающие в процессе своей жизнедеятельности известь, постепенно „замуровывающую" их.

Практическое значение[1]. Практическое значение синезеленых водорослей многообразно и далеко еще не полностью выявлено. Как существенная составная часть планктона, они играют некоторую роль в питании рыб (главным образом в качестве пищи для зоопланктона, поедаемого рыбами). Впрочем, новейшие исследования показывают, что их пищевое значение крайне невелико. С другой стороны, чрезмерное их развитие, обусловливающее „цветение воды", делает воду непригодной для питья, приводит к закупорке фильтров насосных станций и вредно отражается на рыбном хозяйстве, иногда вызывая даже замор рыбы. Некоторые планктонные синезеленые водоросли (из рода *Microcystis*) вырабатывают ядовитые вещества, действующие отравляющим образом на высших животных.

Развиваясь в водах с различным содержанием органических веществ, разные виды *Cyanophyta* могут, вместе с другими водорослями, служить для быстрого определения степени загрязнения воды, а стало быть, и возможности использования ее для питья (биологический анализ воды). Некоторые (например, *Chlorogloea sarcinoides*), совместно с бактериями, участвуют в образовании лечебных грязей. Отдельные виды, характеризующиеся обильной продукцией слизи (особенно представители

---

[1] Подробнее о практическом значении водорослей (в частности, синезеленых) — см. цитированный выше I выпуск настоящего „Определителя".

сем. *Nostocaceae*), могут употребляться в пищу. Значительную роль планктонные синезеленые водоросли играют в образовании на дне водоемов так называемых сапропелей, являющихся результатом длительных биохимических изменений илов и находящих себе разнообразное применение в промышленности в качестве источника для получения ряда ценных для техники веществ.

Немаловажна также роль синезеленых водорослей в сельском хозяйстве. В настоящее время точно доказано, что некоторые из них, обитающие внутри почвы, способны фиксировать свободный азот атмосферы, способствуя тем самым ее обогащению этим элементом. С другой стороны, водоросли, живущие на почве, являются иногда существенным фактором почвообразования, как это, особенно, имеет место в некоторых пустынных районах Средней Азии.

Методы сбора и изучения синезеленых водорослей являются общими с другими водорослями и не представляют особых затруднений[1].

2. МОРФОЛОГИЯ СИНЕЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Систематика синезеленых водорослей основана преимущественно на их морфологии. Знание морфологических особенностей этих организмов совершенно необходимо, поэтому они должны быть рассмотрены здесь более подробно.

Морфологически синезеленые водоросли, как указывалось выше, разделяются на одноклеточные, колониальные и многоклеточные (нитчатые) формы.

Одноклеточные и колониальные формы. К одноклеточным формам относятся отдельно живущие клетки самого разнообразного вида (рис. 4), чаще всего имеющие форму шара или эллипсоида.

В случае объединения нескольких или многих клеток посредством общей слизи в одно целое возникает колония. Колонии могут представлять собой определенную стадию развития водоросли или являться постоянным образованием. Форма их различна. Они имеют вид шара, эллипсоида, цилиндра, а иногда пластинки или куба, но чаще всего образуют бесформенное тело самых неопределенных

---

[1] О методах сбора и изучения водорослей — см. Голлербах и Полянский, там же.

очертаний. Клетки внутри колонии располагаются очень разнообразно: разбросанно по всей толще слизи (*Microcystis, Aphanothece*), у периферии колоний *(Coelosphaerium)*, в виде тетрад *(Merismopedia)* и октантов *(Eucapsis)*[1] и, наконец, иногда сидят на слизистых ножках (*Gomphosphaeria)* или в слизистых трубочках *(Woronichinia)*. У некоторых форм наблюдается образование сложных колоний,

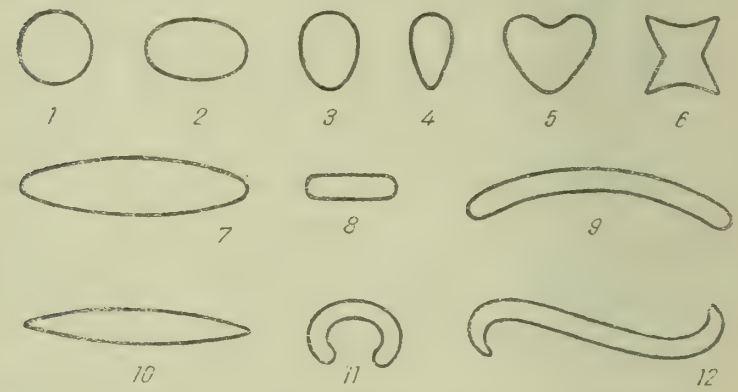

Рис. 4. Схематическое изображение формы клеток синезеленых водорослей, свободно живущих или соединенных в колонии.

1 — шаровидная (круглая), *2* — широко-эллипсоидная (овальная), *3* — яйцевидная, *4* — грушевидная, *5* — сердцевидная, *6* — трапециевидная, *7* — удлиненно-эллипсоидная, *8* — коротко-цилиндрическая (палочковидная), *9* — удлиненно-цилиндрическая, слегка изогнутая, *10* —веретеновидная, *11* — полукружная, *12* — S-образная (по Еленкину)

при котором внутри старой, сохраняющей свои очертания, колонии возникают новые, молодые колонии со своими собственными оболочками (например, у *Aphanothece elabens*). В роде *Gloeocapsa* колонии представляют собой студенистые массы более или менее шаровидных очертаний, состоящие из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей (рис. 5), причем слизь бывает то бесцветной, то окрашенной в желтые, коричневые, фиолетовые, красные или синеватые тона. Такое строение колоний обусловлено тем, что старые оболочки при делении клеток сохраняются и разрастаются по мере увеличения объема колоний, в то время как оболочки, нахо-

[1] То или иное расположение клеток в колонии во многом зависит от направления их деления (см. ниже).

дящиеся внутри колоний, иногда расплываются в аморфную слизь.

В некоторых родах, относящихся к классу *Chroococceae* (*Entophysalis, Chlorogloea* и других), намечается слабо выраженная тенденция к нитевидному росту, при котором клетки соединяются при помощи слизи в более или менее явственные клеточные ряды. Еще более отчетливо нитевидный рост выражен у некоторых представителей класса

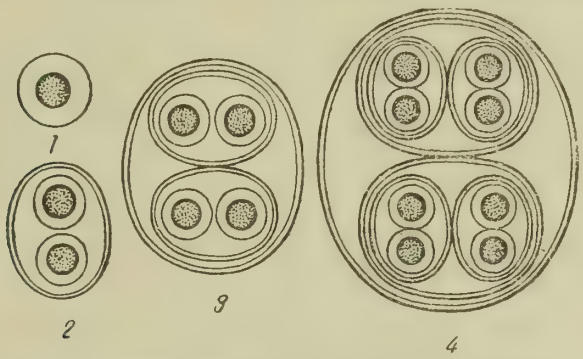

Рис. 5. Схема образования колонии у *Gloeocapsa*.
1 — исходная клетка, *2* — двуклеточная, *3* — четырехклеточная, *4* — восьмиклеточная колония (по Еленкину)

Chamaesiphoneae, однако настоящие нити, представляющие собой простейшую форму многоклеточного слоевища, присущи только классу *Hormogoneae*.

Строение нитей и трихомов. Многоклеточные (нитчатые) синезеленые водоросли живут в виде отдельных изолированных нитей (одиночных или собранных в дерновинки) или посредством слизи в свою очередь объединяются в колонии той или иной формы (часто шаровидные или полушаровидные). Весьма характерным для них является наличие плазмодесм, т. е. тончайших протоплазматических тяжей, проникающих через поры, находящиеся на поперечных клеточных перегородках, и соединяющих протопласты соседних клеток в единое целое. Плазмодесмы присущи только *Hormogoneae* и отсутствуют у *Chroococceae* и *Chamaesiphoneae* [1]. Форма клеток

[1] Наличие пор в поперечных перегородках, а также и плазмодесм у осциллаторий, для которых они, как и для всех представителей класса *Hormogoneae*, считаются весьма типичными, в недавнее время

в нитях разных водорослей бывает различной и дает все переходы от шаровидной до цилиндрической (рис. 6).

Совокупность клеток в пределах нити носит название трихома. Трихомы могут быть однорядными, или, реже, многорядными и часто окружены слизистым цилиндром, известным под именем влагалища. Иногда влагалище отсутствует (например, у *Oscillatoria, Spirulina*). Влага-

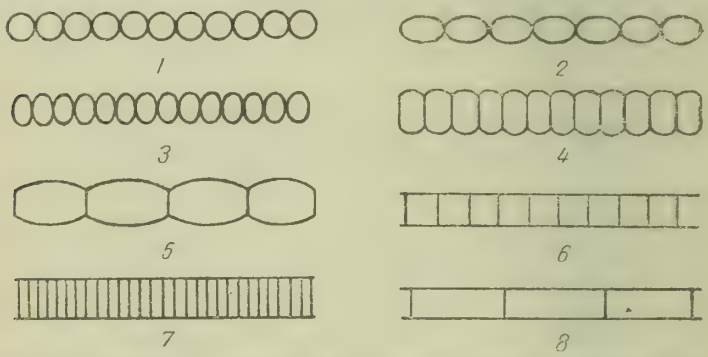

Рис. 6. Схематическое изображение формы клеток синезеленых водорослей, образующих трихомы (нитчатые формы).

1 — шаровидная, *2* — удлиненно-эллипсоидная, *3* — коротко (сжато)-эллипсоидная, *4* — коротко (сжато)-боченкообразная, *5* — удлиненно боченкообразная, *6* — квадратно-цилиндрическая, *7* — дисковидно-цилиндрическая, *8* — удлиненно-цилиндрическая. *1—3* — трихомы четко видные, *4*, *5* — трихомы с перетяжками у поперечных перегородок („перешнурованные"), *6* — *8* — трихомы цилиндрические (по Еленкину)

лище может заключать один (например, у *Phormidium, Lyngbya*) или несколько трихомов (например, в сем. *Schizothrichaceae*). Термином нить обозначают трихом (или трихомы) вместе с одевающим его (или их) влагалищем. В случае наличия внутри влагалища нескольких трихомов, нить приходится уже рассматривать не как отдельный организм, а как колонию, состоящую из нескольких трихомов.

Клетки в пределах трихома могут быть однообразными или различаться по форме и размерам, в связи с чем трихомы бывают симметричными и асимметричными. Симметричные трихомы имеют на всем своем протяжении одинаковую ширину (иногда только кроме самых концов — например, сем. *Oscillatoriaceae*) или же утончаются (сем.

оспаривалось Мюльдорфом (A. Mühldorf, 1935). Данные этого автора, находящиеся в противоречии с выводами ряда других исследователей, требуют, однако, дальнейшей проверки.

Hammatoideaceae), или утолщаются (сем. *Scytonemataceae*) к обоим концам. Асимметричные трихомы от основания к вершине утончаются (сем. *Rivulariaceae*, сем. *Homoeothrichaceae*) или, наоборот, утолщаются (сем. *Leptobasaceae*) (рис. 7).

Различия между вегетативными клетками трихома часто связаны с их диференцировкой в процессе роста. В про-

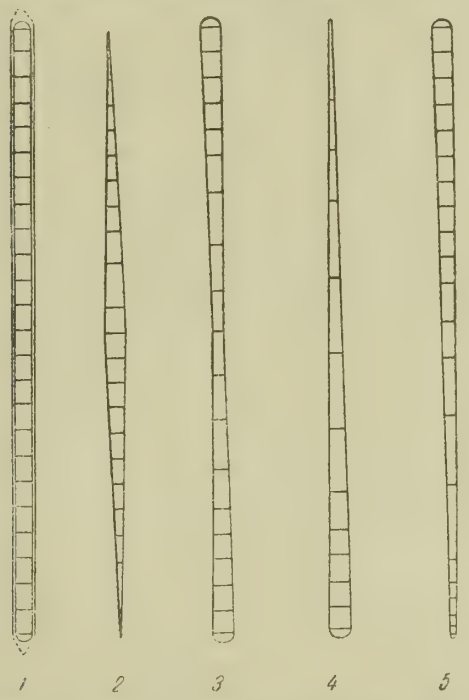

Рис. 7. Схематическое изображение роста нитей и трихомов у синезеленых водорослей.
1 — 3 — симметрический рост, *4, 5* — асимметрический рост (по Еленкину)

стейшем случае (например, в сем. *Oscillatoriaceae*) все клетки (часто за исключением только самых конечных) способны расти и делиться (диффузный рост). Известны, однако, и такие формы, у которых большинство клеток более или менее утратило способность к делению и рост трихома преимущественно приурочен к определен-

ным его частям, называемым зонами роста, или меристемальными зонами. В трихоме может быть одна или две зоны роста. В первом случае она нередко располагается в средней части трихома, ближе к его вершине (интеркалярный рост), как это характерно для некоторых *Rivulariaceae*, или же, реже, оказывается приуроченной к его основанию (базальный рост). При наличии двух меристемальных зон они обычно помещаются на концах трихома (апикальный рост), что типично для сем. *Scytonemataceae*.

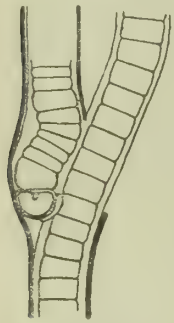

Рис. 8. *Tolypothrix distorta f. penicillata.* Базальная гетероциста с одной „пробкой", расположенная у основания трихома ложной ветви (по Гейтлеру)

Гетероцисты. У многих нитчатых синезеленых водорослей встречаются особые клетки, называемые гетероцистами, или пограничными клетками, и характеризующиеся хорошо развитыми двуслойными оболочками и постепенным отмиранием своего содержимого. По своей форме они обычно соответствуют прилежащим к ним вегетативным клеткам, но могут иногда сильно отличаться от них. Их связь с вегетативными клетками постепенно нарушается, так как поры между ними, первоначально пронизанные плазмодесмами, закупориваются изнутри гетероцист так называемыми „пробками" или „замыкающими тельцами". Последние у гетероцист, располагающихся на концах трихомов (терминальные гетероцисты), и, в частности, у гетероцист, находящихся у основания трихомов (базальные гетероцисты), имеются в единственном числе со стороны, примыкающей к вегетативным клеткам трихома (рис. 8). Напротив, у гетероцист, лежащих на протяжении трихома между вегетативными клетками (интеркалярные гетероцисты), обыкновенно наблюдаются две пробки — по одной с каждой стороны (см. рис. 3, *3*). Наличие в некоторых случаях у интеркалярных гетероцист одной пробки часто представляет собой лишь временное явление: благодаря ветвлению трихома ниже гетероцисты, последняя впоследствии становится базальной для образующегося нового трихома (см. ниже о ветвлении у *Rivulariaceae*, рис. 9). У некоторых пред-

ставителей порядка *Stigonematales* встречаются еще боковые, или латеральные, гетероцисты, также имеющие одну пробку, но располагающиеся сбоку трихома (рис. 10). Подобные гетероцисты развиваются из одноклеточных боковых веток. В состав оболочки гетероцист входят гемицеллюлоза и целлюлоза, благодаря чему они от хлор-цинк-иода окрашиваются в фиолетовый или синий цвет.

Роль гетероцист до сих пор еще не вполне ясна. Некоторые авторы рассматривают их как органы размножения, утратившие свою первоначальную функцию, что подтверждается неоднократно наблюдавшимися случаями их прорастания. Наряду с этим, гетероцисты могут не-

Рис. 9. Схема ветвления у *Rivulariaceae*.

1 — одиночный трихом с базальной гетероцистой, *2* — образование „интеркалярной" гетероцисты посередине трихома, *3* — образование волоска нижним участком трихома, *4* — образование ложного ветвления верхней частью трихома с гетероцистой у основания, которая из „интеркалярной" стала базальной (по Гейтлеру)

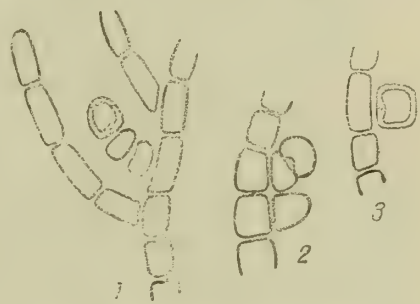

Рис. 10. *Nostochopsis lobatus*.

1 — трехклеточная боковая ветвь с терминальной гетероцистой, *2* — двуклеточная боковая ветвь с терминальной гетероцистой, *3* — одноклеточная боковая ветвь, превращающаяся в латеральную гетероцисту (по Гейтлеру)

сти разграничивающие функции, заключающиеся в ограничении роста нитей благодаря их разрыву в местах образования гетероцист, а также способствовать образованию ложного ветвления. Возможно, что они вместе с тем служат местом хранения запасных питательных веществ и т. д.

Влагалища. Влагалища, окружающие трихомы многих нитчатых синезеленых водорослей, бывают бесцвет-

ными или различно окрашенными, гомогенными (однородного состава) или слоистыми. Слои могут располагаться параллельно продольной оси нити или под некоторым углом к ней, причем в последнем случае нередко наблюдается образование воротничков или воронок (рис. 11). Консистенция влагалищ может быть плотной (крепкой) и слизистой; иногда они совершенно

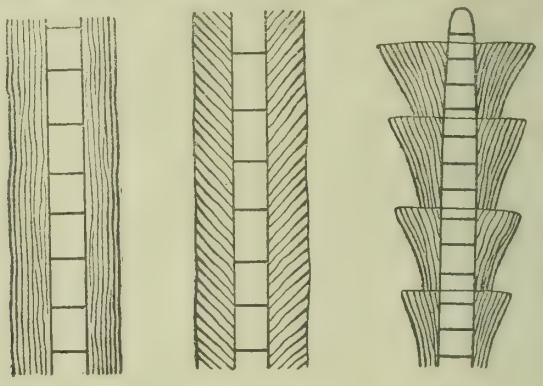

Рис. 11. Схематическое изображение строения слоистых влагалищ.

1 — параллельнослоистое, *2* — косослоистое, *3* — воронкообразное (по Еленкину)

расплываются. В состав влагалищ входят в различных количествах гемицеллюлоза и целлюлоза, вследствие чего при действии хлор-цинк-иода они, так же как и оболочка гетероцист, иногда лиловеют или синеют. Последний признак, присущий только части видов, имеет известное диагностическое значение и принимается во внимание при определении водорослей. Рост влагалищ происходит путем наложения друг на друга новых слоев или, реже, путем внедрения их между старыми.

Ветвление нитей. Нити *Cyanophyta* бывают не ветвящимися или разветвленными, причем формы ветвления могут быть сведены к трем основным типам: 1) настоящему ветвлению, 2) ложному ветвлению и 3) V-образному ветвлению.

Настоящее ветвление (характерное для порядка *Stigonematales*) начинается с того, что какая-либо вегетативная клетка трихома делится продольно, после чего

одна из образовавшихся молодых клеток дает боковую выпуклину и продолжает делиться дальше в том же направлении. В результате образуется настоящая ветвь, расположенная в наиболее типичных случаях перпендикулярно к главной нити (рис. 12). Перпендикулярное расположение ветвей может, однако, нарушаться благодаря косому направлению перегородки, отделяющей выпуклину

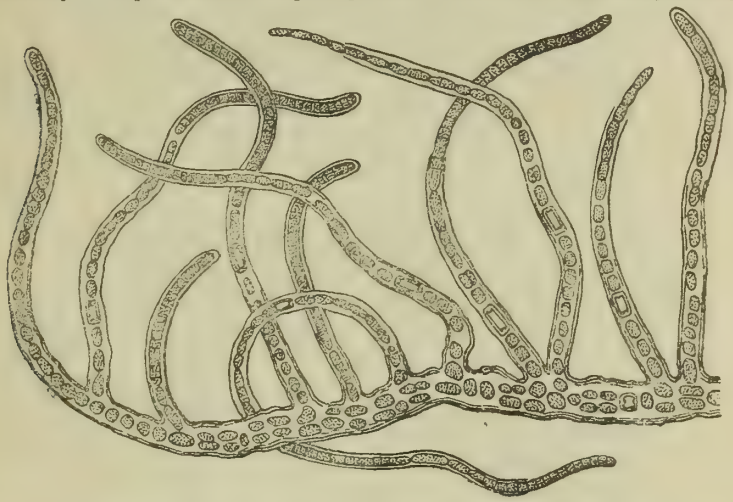

Рис. 12. *Hapalosiphon fontinalis*. Настоящее ветвление (по Фреми)

от материнской клетки, или каких-либо других нарушений нормального расположения перегородок в боковых ветвях.

При ложном ветвлении растущий трихом разрывается внутри влагалища, оба его конца на месте разрыва загибаются, растут и, прорывая влагалище, выходят наружу, давая начало двум ложным ветвям. Такой случай ветвления называется двойным, или парным, в отличие от одиночного ложного ветвления, при котором только один конец разорвавшегося трихома выходит из влагалища, а другой продолжает оставаться внутри него (рис. 13).

У форм, обладающих гетероцистами, парные ветви обычно образуются посередине участка трихома, ограниченного по концам двумя гетероцистами, и, следовательно, располагаются между ними, что особенно характерно для *Scytonema*. Напротив, при одиночном ветвлении ложная ветвь развивается обыкновенно у гетероцисты (напри-

мер, *Tolypothrix*). В сем. *Rivulariaceae* одиночному ложному ветвлению в большинстве случаев предшествует образование гетероцисты в средней части трихома, после чего растущая нижняя его часть на конце утончается, часто переходя в волосок, и становится главной нитью, а верхняя дает ложную ветвь, которая здесь на первый взгляд, кроме общего влагалища у основания ветвления, не имеет никакой связи с главной нитью (см. рис. 9).

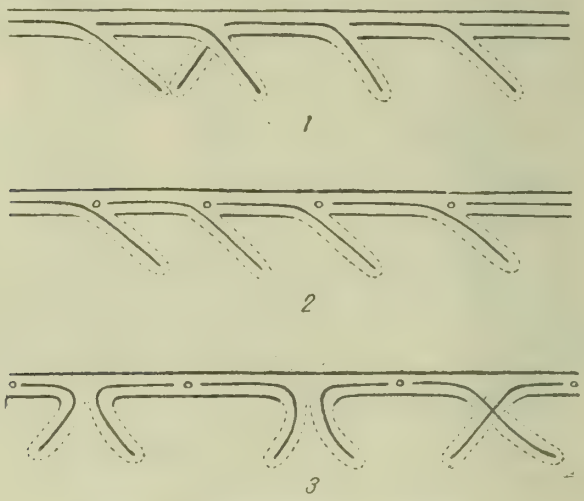

Рис. 13. Схема ложного ветвления.

1 — у *Plectonema* (одиночное и двойное), *2* — у *Tolypothrix* (одиночное, у гетероцисты), *3* — у *Scytonema* (двойное, между двумя гетероцистами) (по Еленкину)

Редко встречающееся V-образное ветвление образуется вследствие того, что две соседние клетки на протяжении трихома начинают расти во взаимно противоположных направлениях, диагональных по отношению к длинной оси нити и вертикали к ней. Несколько приподнимаясь над соседними клетками, они дают слабую боковую выпуклину. Каждая из этих клеток делится поперечной перегородкой, перпендикулярной по отношению к продольной оси материнской клетки, но косой или даже почти параллельной по отношению к длинной оси материнской нити. Дочерние клетки продолжают удлиняться и делиться в прежних направлениях, вследствие чего выпуклина все больше и больше увеличивается и петле-

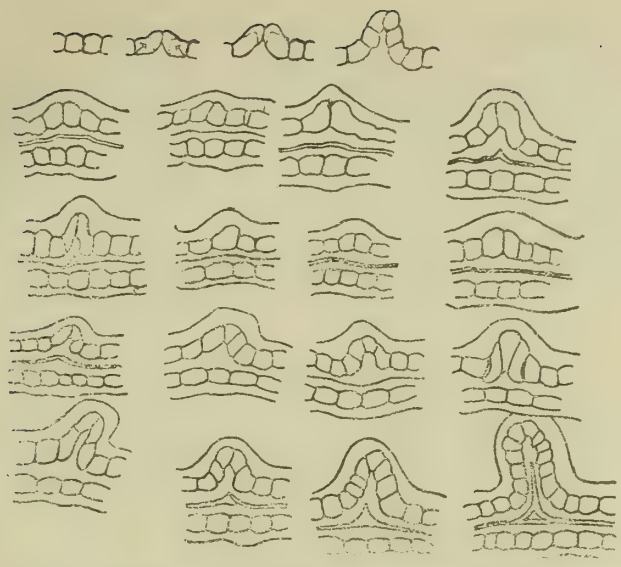

Рис. 14. Различные стадии возникновения V-образного ветвления у *Kyrtuthrix dalmatica* (по Эрцеговичу)

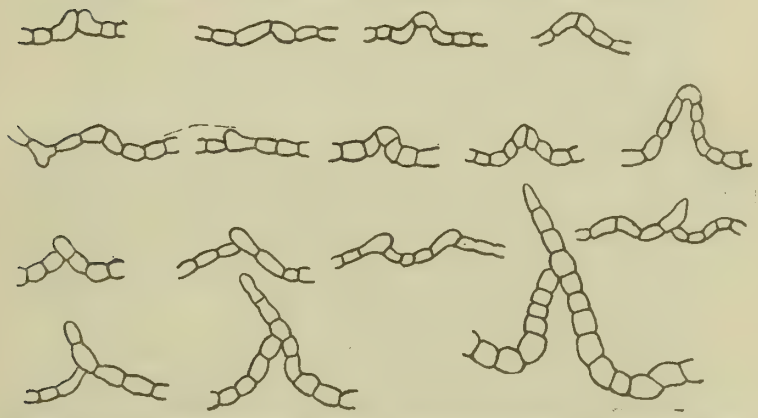

Рис. 15. Последовательные стадии возникновения V-образного ветвления у *Brachytrichia balani* (по Эрцеговичу)

образно разрастается, принимая форму латинской буквы V (рис. 14, 15), отчего и произошло название этого типа ветвления. Иногда одна из клеток, находящихся на вершине петли, дает еще боковой вырост, разрастающийся в

нить. От описанного типичного хода V-образного ветвления иногда наблюдаются различные отклонения.

Кроме приведенных основных типов встречаются и некоторые другие, представляющие собой их видоизменения. Так, в сем. *Scytonemataceae* наблюдается очень своеобразное петлевидное ветвление, которое, будучи по существу ложным, отчасти напоминает и V-образное ветвление (рис. 16).

Деление клеток и размножение. В основе размножения синезеленых водорослей лежит процесс деления кле-

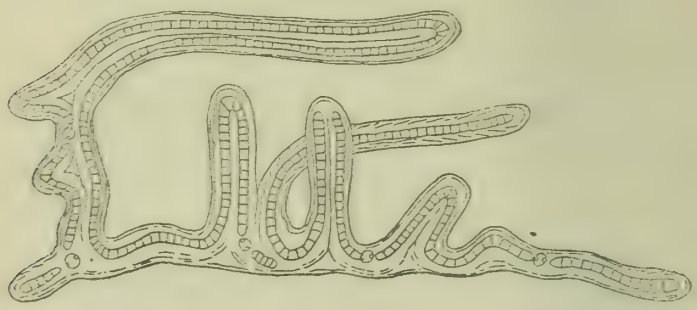

Рис. 16. *Scytonema crustaceum* f. *incrustans*. Петлевидное ветвление (по Косинской)

ток надвое. У одноклеточных форм подобное деление является единственным способом их размножения; у колониальных и многоклеточных форм оно не обязательно связано с размножением колоний или многоклеточных особей и в большинстве случаев приводит только к их росту. Деление клеток может происходить в одном, двух или трех направлениях пространства.

Первый способ деления приводит к линейному расположению клеток, что особенно хорошо выражено у нитчатых форм; у колониальных форм линейное расположение клеток нередко нарушается, и, вследствие последующих смещений, они располагаются беспорядочно (например, у *Aphanothece, Gloeothece*).

При делении по двум направлениям пространства (т. е. в двух взаимно перпендикулярных направлениях) образуются колонии в виде однослойных пластинок, обычно имеющих более или менее квадратную форму

(Merismopedia), причем клетки в них располагаются в виде тетрад.

Деление по трем взаимно перпендикулярным направлениям пространства обусловливает объемное расположение клеток по углам куба (октант), что наиболее отчетливо выражено в роде *Eucapsis*.

У некоторых синезеленых водорослей при сильно повышенной скорости деления имеет место образование так называемых нанноцитов. Последние представляют со-

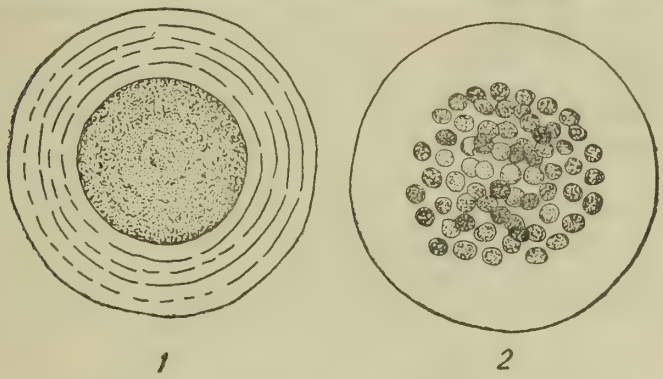

Рис. 17. Нанноцитообразование у *Gloeocapsa* sp.
1 — нормальная клетка, *2* — нанноциты (по Кроу)

бой чрезвычайно мелкие клетки, образующиеся внутри материнской оболочки вследствие последовательного и быстрого распадения протопластов (рис. 17).

Размножение синезеленых водорослей может происходить, однако, не только путем простого деления надвое, но и другими путями, а именно посредством гормогониев, гонидиев, кокков, планококков, гормоспор (гормоцист), спор (покоящихся клеток), эндоспор и экзоспор.

Гормогонии (наблюдающиеся только в классе *Hormogoneae,* откуда и произошло его название) представляют собой фрагменты, на которые распадается трихом (см. рис. 19, *3*). Они бывают разного размера и состоят из 2—3 или часто из большего числа клеток; очень редко встречаются и одноклеточные гормогонии. Обладая способностью к активному движению (благодаря выделению из клеток слизи), гормогонии выскальзывают из влагалища, двигаются в воде по направлению длинной оси и затем через некоторое время останавливаются и прора-

стают в новые нити водоросли. Если нить, образующая гормогонии, лишена влагалища, она просто распадается на гормогонии. Последние, таким образом, всегда лишены влагалища. В клетках гормогониев иногда встречаются газовые вакуоли, что неоднократно отмечалось для видов, нормально лишенных их. В сем. *Rivulariaceae* и *Homoeothrichaceae* образованию гормогониев предшествует отпадение волоска, после чего они свободно выходят наружу.

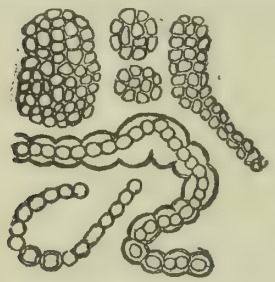

Рис. 18. Различные стадии фрагментации трихомов (образование кокков) у *Sphaeronostoc Zettersteddtii* в слоевище слизистого лишайника *Collema Ramenskii*.

Вверху — коккоидная стадия, внизу — трихомы водоросли (по Голлербаху)

Гонидиями, кокками и планококками называют одноклеточные фрагменты, выделяемые слоевищами водорослей и служащие для размножения. Гонидии наблюдаются в разных группах синезеленых водорослей и, в отличие от кокков и планококков, сохраняют слизистую оболочку. Кокки (рис. 18) — лишенные ясно выраженных оболочек изолированные клетки четко видных трихомов некоторых *Nostocaceae;* их можно рассматривать как особый тип гонидиев. Наконец, планококки — голые клетки, обладающие, подобно гормогониям, способностью к активному движению. Они, вероятно, тождественны с одноклеточными гормогониями.

Гормоспоры (гормоцисты) встречаются только у некоторых представителей класса *Hormogoneae* и представляют собой однорядно-многоклеточные тельца, одетые, в отличие от гормогониев, толстой оболочкой, представляющей собой разросшееся влагалище (рис. 19, *1*, *2*). В силу этого они сочетают функцию размножения с приспособлением к перенесению неблагоприятных условий.

Споры (покоящиеся клетки) отличаются от гормоспор своей одноклеточностью. Они крупнее вегетативных клеток и по своей форме более или менее схожи с ними или отличаются от них (см. рис. 3, *3*). Споры наблюдаются у многих синезеленых водорослей и характеризуются плотными, толстыми оболочками, состоящими из двух слоев: внутреннего — эндоспория и наружного — экзоспория. Оболочки предохраняют их от неблагоприятных внешних воз-

действий. Таким образом, на споры следует смотреть не только как на орган размножения, но и как на покоящуюся стадию водоросли. Споры возникают из вегетативных клеток. Принято считать, что каждая спора развивается из одной вегетативной клетки, что, несомненно, и имеет место в действительности у огромного большинства синезеленых водорослей. Однако за последнее время появились данные (Горбунова, 1950), указывающие на то, что в роде *Gloeotrichia* (сем. *Rivulariaceae*), характеризую-

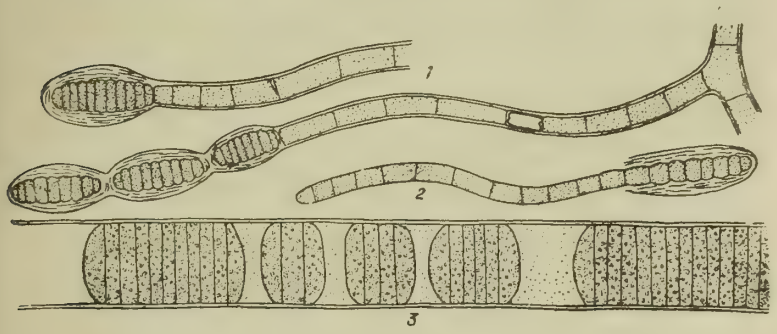

Рис. 19. Гормоспоры и гормогонии.

1, 2 — образование гормоспор (гормоцист) у *Westiella lanosa*; *3* — образование гормогониев у *Lyngbya Birgei* (*1, 2* — по Фреми, *3* — по Смису)

щемся весьма длинными спорами, последние образуются в результате слияния многих вегетативных клеток.

Эндоспоры представляют собой мелкие споры, развивающиеся в большом числе (до 128) внутри материнской клетки, которая или вполне сходна с обычными вегетативными клетками, или отличается от них по величине и форме. Образование эндоспор может происходить двумя способами: в результате ряда последовательных делений протопласта материнской клетки (сукцеданно) или в результате одновременного его распадения на массу мелких клеток (симультанно). Эндоспоры наблюдаются главным образом у представителей класса *Chamaesiphoneae* (рис. 20).

Экзоспоры, встречающиеся также в классе *Chamaesiphoneae*, отличаются от эндоспор тем, что, по мере своего образования, отчленяются и выходят наружу. Их можно рассматривать как видоизмененные эндоспоры.

3. СИСТЕМА СИНЕЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Первые попытки построения системы синезеленых водорослей, относящиеся к первой половине XIX века (К. Агард — C. Agardh, 1824; Кютцинг — Kützing, 1843, 1849 и др.), в настоящее время имеют только исторический интерес. Основы современной систематики этих организмов были заложены Тюрэ (Thuret, 1875) и развиты Кирхнером (Kirchner, 1900). Существенная переработка системы Тюрэ — Кирхнера началась с 1914 года, когда благодаря исследованиям целого ряда альгологов (Еленкин,

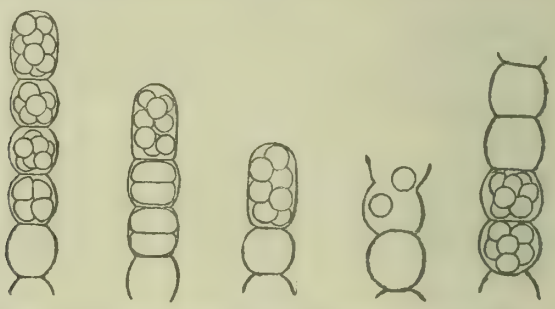

Рис. 20. *Endonema moniliforme.* Образование эндоспор в клетках верхней части нитей (по Пашеру)

Гейтлер — Geitler, Борци — Borzi и др.) наши представления о синезеленых водорослях вообще и об их систематике в частности значительно обогатились.

Расширение наших сведений о синезеленых водорослях нашло свое отражение как в определении их положения в системе растений, так и в уточнении и разработке систематических подразделений внутри этой группы. В настоящее время все больше укрепляется взгляд на синезеленые водоросли как на самостоятельный тип растительного мира, характеризующийся своеобразными, резко очерченными признаками, хорошо отграничивающими его от других типов. Тип этот, вместе с тем, отличается довольно значительным морфологическим разнообразием и естественно распадается на ряд групп подчиненного значения, число которых значительно больше того, которое принималось авторами первых систем синезеленых водорослей.

Начиная с 1914 года, был опубликован ряд новых систем *Cyanophyta* (Еленкин, 1916, 1923, 1936; Борци, 1914, 1916, 1917; Гейтлер, 1925, 1932), представляющих в общем значительный шаг вперед по сравнению с системой Тюрэ — Кирхнера. Из этих систем самой удачной следует признать систему А. А. Еленкина (1936), наиболее полно отражающую морфологическое разнообразие синезеленых водорослей и основывающуюся на последовательном проведении филогенетического принципа, что выгодно отличает ее от получившей широкую известность системы Гейтлера (1932), не выявляющей в должной мере филогенетические взаимоотношения между разными группами этих организмов.

В основу настоящего выпуска „Определителя" положена система А. А. Еленкина, в которую внесены лишь следующие незначительные изменения: 1) наименование ранга высших систематических единиц приведено в соответствие с общеупотребительными их обозначениями (тип, класс, порядок, семейство, с введением, где это необходимо, дополнительных категорий — например, подпорядок); 2) число иерархически соподчиненных групп несколько уменьшено.

Принятая система приводится ниже. Характеристика входящих в нее систематических единиц дается в соответствующих местах „Специальной части" [1].

Тип ***Cyanophyta***

Класс ***Chroococceae***

Порядок *Chroococcales*
Подпорядок *Coccobactreae*
Семейство *Coccobactreaceae*
Подпорядок *Planimetreae*
Семейство *Holopediaceae*
Семейство *Beckiaceae*
Семейство *Merismopediaceae*
Семейство *Tetrapediaceae*
Подпорядок *Stereometreae*
Семейство *Microcystidaceae*
Семейство *Gloeocapsaceae*

---

[1] В „Специальной части" не приводятся только группы, представители которых являются обитателями морей или тропических стран

Семейство *Coelosphaeriaceae*
Семейство *Gomphosphaeriaceae*
Семейство *Woronichiniaceae*
Порядок *Entophysalidales*
Семейство *Chlorogloeaceae*
Семейство *Entophysalidaceae*
Порядок *Tubiellales*
Семейство *Tubiellaceae*
Семейство *Cyanothrichaceae*

Класс ***Chamaesiphoneae***

Порядок *Pleurocapsales*
Семейство *Pleurocapsaceae*
Порядок *Dermocarpales*
Семейство *Dermocarpaceae*
Семейство *Chamaesiphonaceae*
Порядок *Siphononematales*
Семейство *Siphononemataceae*
Порядок *Endonematales*
Семейство *Endonemataceae*

Класс ***Hormogoneae***

Порядок *Stigonematales*
Семейство *Stigonemataceae*
Семейство *Nostochopsidaceae*
Семейство *Capsosiraceae*
Семейство *Pulvinulariaceae*
Семейство *Loriellaceae*
Порядок *Mastigocladales*
Семейство *Mastigocladaceae*
Порядок *Diplonematales*
Семейство *Diplonemataceae*
Порядок *Nostocales*
Подпорядок *Symmetreae*
Семейство *Nostocaceae*
Семейство *Anabaenaceae*
Семейство *Aphanizomenonaceae*
Семейство *Nodulariaceae*
Семейство *Scytonemataceae*
Семейство *Hydrocorynaceae*
Подпорядок *Asymmetreae*
Семейство *Rivulariaceae*
Семейство *Leptobasaceae*

Подпорядок *Mixtae*
Семейство *Tildeniaceae*
Порядок *Oscillatoriales*
Семейство *Pseudonostocaceae*
Семейство *Oscillatoriaceae*
Семейство *Schizothrichaceae*
Семейство *Plectonemataceae*
Семейство *Pseudoscytonemataceae*
Семейство *Hammatoideaceae*
Семейство *Homoeothrichaceae*
Семейство *Sokoloviaceae*
Семейство *Pseudodiplonemataceae*
Семейство *Lithonemataceae*
Семейство *Gomontiellaceae*
Семейство *Crinaliaceae*
Семейство *Loefgreniaceae*
Семейство *Pseudocapsosiraceae*
Семейство *Pseudonostochopsidaceae*

4. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ СВОДКИ

Еленкин А. А., Синезеленые водоросли СССР. Изд-во Акад. наук СССР, Общая часть, 1936. Специальная (систематическая) часть, вып. I, 1938; вып. II, 1949.

Косинская Е. К., Определитель морских синезеленых водорослей. Изд-во Акад. наук СССР, 1948.

Bornet E. et Flahault Ch., Revision des Nostocacées hétérocystées. Ann. sc. nat., sér. 7, Bot., t. 3—7, 1886—1888.

Forti A., Sylloge Myxophycearum omnium hucusque cognitarum. Jn: De-Toni, Sylloge Algarum, vol. 5, 1907.

Geitler L., Cyanophyceae in Pascher's Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, H. 12, 1925.

Geitler L., Cyanophyceae in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. 14, 1932.

Geitler L., Schizophyta: Schizophyceae. In: Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 1b, 1942.

Gomont M., Monographie des Oscillariées. Ann. sc. nat., sér. 7, Bot., t. 15, 16, 1892.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Тип CYANOPHYTA — СИНЕЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Водоросли одноклеточные, колониальные или многоклеточные (нитчатые), окрашенные преимущественно в синезеленый цвет различных оттенков, реже — в оливково-зеленый, желтозеленый, розовый или фиолетовый цвета; иногда встречаются желтокоричневые, но никогда не бывают яркозеленые или чисто коричневые оттенки[1]. Клетки без хроматофоров и ядер. Протопласт разделен на окрашенный периферический слой — хроматоплазму, содержащий пигменты, и бесцветную внутреннюю часть — центроплазму (центральное тело). Клеточные оболочки тонкие; они богаты пектиновыми веществами и легко ослизняются. Слизистые оболочки (футляры, влагалища) часто толстые, бесцветные или желтые до коричневых, реже — красные, синеватые или фиолетовые. Подвижные жгутиковые стадии в цикле развития отсутствуют. Полового процесса нет. Размножение вегетативное и бесполое (делением клеток, распадением слоевищ, образованием гормогониев, эндоспор, экзоспор и т. п.). Встречаются стадии покоя — споры и гормоспоры (гормоцисты). Для большого отдела многоклеточных нитчатых форм характерно образование особых „пограничных клеток“ — гетероцист.

Синезеленые водоросли — исключительно микроскопические растения, и только их студенистые колонии могут быть крупными (до нескольких сантиметров). Из других водорослей под микроскопом с ними могут быть смешаны только мелкие формы зеленых водорослей (тип *Chlorophyta*), имеющие сплошной хроматофор, при условии неявственной его окраски, а также некоторые примитивные багрянки (тип *Rhodophyta*), получившие название ложносинезеленых водорослей. Однако в большинстве случаев очень тонкие клеточные оболочки, наличие слизистых оболочек, особенно окрашенных, гетероцист или каких-нибудь других характерных образований позволяют с уверенностью узнавать представителей *Cyanophyta*.

Типичные представители трех классов *Cyanophyta* (*Chroococceae, Chamaesiphoneae* и *Hormogoneae*) обычно хорошо отличаются друг от друга, но все же при определении иногда могут встретиться некоторые затруднения (главнейшие из них оговорены ниже).

---

[1] Иногда, благодаря наличию газовых вакуолей, клетки под микроскопом могут казаться почти черными.

I. Водоросли одноклеточные и колониальные; расположение клеток в колониях беспорядочное или более или менее правильное, очень редко нитевидное, но ни ложнопаренхимных слоевищ, ни настоящих нитей не образуется.

1. В клетках не наблюдается различия в строении концов. Класс **Chroococceae** (стр. 41).

2. В клетках различимы основание и вершина[1].

А. Водоросли только в форме свободно плавающих колоний. Класс **Chroococceae** (стр. 41).

Б. Водоросли одноклеточные или колониальные, всегда прикрепленные к субстрату. Класс **Chamaesiphoneae** (стр. 136).

II. Водоросли образуют ложнопаренхимные слоевища, в которых нередко наблюдается более или менее нитевидное расположение клеток. Класс **Chamaesiphoneae**[2] (стр. 136).

III. Водоросли образуют нити.

1. Клетки в нитях более или менее слабо соединены друг с другом, не имеют плазмодесм, большей частью с толстыми, легко ослизняющимися оболочками; гормогонии и гетероцисты отсутствуют; эндоспоры и экзоспоры имеются; споры и гормоспоры отсутствуют. Класс **Chamaesiphoneae**[3] (стр. 136).

2. Клетки в нитях обычно тесно соединены друг с другом и связаны плазмодесмами[4], образуя трихом (строение многоклеточное); трихомы часто окружены влагалищем; гормогонии в громадном большинстве случаев образуются; гетероцисты имеются или отсутствуют; эндоспоры и экзоспоры отсутствуют; у многих образуются споры или гормоспоры. Класс **Hormogoneae**[5] (стр. 172).

Класс **Chroococceae**—**Хрооко́кковые**[6]

Водоросли одноклеточные и колониальные. Колонии образуются благодаря выделению слизи, реже — из плотно сомкнутых клеток. Расположение клеток в колониях беспорядочное или более или менее правильное, очень редко нитевидное. Клетки без диференцировки на основание и вершину или редко с диференцировкой, но в таком

---

[1] Для установления этого признака нередко приходится принимать специальные меры, чтобы рассмотреть клетки сбоку.

[2] При отсутствии нитевидного расположения клеток, небольшие слоевища *Chamaesiphoneae* иногда легко принять за колонии некоторых *Chroococceae*.

[3] Не следует смешивать с похожими на нити представителями порядка *Tubiellales* из класса *Chroococceae*, строение которых более соответствует слизистым трубкам с однорядно расположенными внутри клетками.

[4] Плазмодесмы обычно обнаруживаются только специальными цитологическими методами исследования.

[5] В некоторых случаях, как, например, у многих видов порядка *Stigonematales*, могут образовываться особые глеокапсовидные стадии, напоминающие колонии рода *Gloeocapsa* из класса *Chroococceae*, что нередко затрудняет начинающих.

[6] Класс *Chroococceae* обработал М. М. Голлербах.

случае только у форм, образующих свободно плавающие колонии. Встречается образование нанноцитов, планококков и спор. Эндоспоры, экзоспоры и гетероцисты отсутствуют.

Представители класса *Chroococceae* обычно узнаются без труда, и только в некоторых случаях с ними могут быть смешаны небольшие псевдопаренхимные слоевища тех представителей *Chamaesiphoneae*, у которых отсутствует ясно выраженное нитевидное расположение клеток.

I. Клетки одиночные или чаще соединенные в свободные[1], большечастью слизистые колонии разнообразного, но не трубчато-студенистого вида. Порядок **Chroococcales** (стр. 42).

II. Клетки и колонии объединены в сидячие, прикрепленные к субстрату слизистые слоевища, в которых располагаются прямостоящими (вертикальными), более или менее ясно выраженными и срастающимися друг с другом рядами; у одного представителя расположение клеток явственно пакетообразное. Порядок **Entophysalidales** (стр. 123).

III. Клетки расположены однорядно в длинных, свободно лежащих, одиночных или параллельно сомкнутых друг с другом студенистых трубках. Порядок **Tubiellales** (стр. 132)

Порядок CHROOCOCCALES — ХРООКО́ККОВЫЕ

Водоросли одноклеточные и колониальные или только колониальные. Оболочки часто толстые и слизистые, нередко слоистые, кроме того, часто выделяющие бесструктурную слизистую массу. Колонии свободные (редко образуется подобие оформленных слоевищ), шаровидные, эллипсоидные, таблицеобразные и кубовидные или бесформенные. Клетки шаровидные, эллипсоидные, палочковидные или веретеновидные, прямые или, реже, различно изогнутые, редко плоскосжатые, квадратные или треугольные. Большей частью они не диференцированы на основание и вершину, реже — имеют такую диференцировку, но только у форм, образующих свободно плавающие, слизистые колонии с периферическим расположением клеток. Размножение почти исключительно делением клеток, реже — посредством образования нанноцитов и планококков. В одном семействе известно образование спор.

Этот порядок является наиболее обширным в классе *Chroococceae*, и представители его чрезвычайно широко распространены в природе.

I. Водоросли одноклеточные или клетки понемногу вместе в небольших неявственных колониях с плохо заметной слизью (подпорядок *Coccobactreae*,— стр. 44). Семейство **Coccobactreaceae** (стр. 44).

II. Водоросли преимущественно колониальные, реже—одноклеточные, колонии однослойные, таблицеобразные, со слизью или без слизи

---

[1] Некоторое отклонение представляет *Gloeocapsa dermochroa*, образующая в начальных стадиях разрастания микроскопические полушаровидные слоевища, несколько напоминающие представителей следующего порядка, и отчасти *Gloeocapsa crepidinum*, у которой отдельные колонии нередко объединяются общей слизью как бы в слоевище, впрочем — легко расплывающееся.

или объемные, в последнем случае с явственным образованием слизи.

1. Колонии пластинчатые, однослойные (подпорядок *Planimetreae*,— стр. 58).
   А. Клетки в колониях располагаются в беспорядке.
      а. Колонии со слизью, обычно довольно крупные.
         Семейство **Holopediaceae** (стр. 58).
      б. Колонии без слизи. Семейство **Beckiaceae** (стр. 60).
   Б. Клетки в колониях располагаются правильно, обычно взаимно перпендикулярными рядами.
      а. Клетки шаровидные или эллипсоидные, колонии со слизью.
         Семейство **Merismopediaceae** (стр. 60).
      б. Клетки трех- или четырехугольные, нередко одиночные, колонии без слизи.
         Семейство **Tetrapediaceae** (стр. 65).
2. Колонии объемные (подпорядок *Stereometreae*,— стр. 67).
   А. Колонии бесформенные или разнообразной (в том числе и шаровидной) формы, с более или менее равномерным распределением клеток во всей толще слизи.
      а. Колонии преимущественно неправильных очертаний, состоящие из гомогенной слизи, с клетками обычно без собственных слизистых оболочек.
         Семейство **Microcystidaceae** (стр. 67).
      б. Колонии более или менее шаровидные, состоящие в типе из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей (в один больший два меньших), из которых самые внутренние и наименьшие содержат клетки, реже — вставочная система слизистых оболочек не выражена, и колониальная слизь кажется в той или иной мере гомогенной.
         Семейство **Gloeocapsaceae** (стр. 87).
   Б. Колонии более или менее шаровидные, с клетками, располагающимися периферически в один слой под слизистой оболочкой колонии [1].
      а. Колониальная слизь гомогенная.
         Семейство **Coelosphaeriaceae** (стр. 114).
      б. Колониальная слизь диференцированная в форме дихотомически или неправильно ветвящихся ножек, выходящих из центра и заканчивающихся сидящими на них периферическими клетками [2].
         Семейство **Gomphosphaeriaceae** (стр. 119).
      в. Колониальная слизь радиально-волокнисто-трубчатого строения, обусловленного тесно прилегающими друг к другу волокнистообразными трубочками, заключающими внутри, ближе к периферии колонии, удлиненные клетки, периодически выбрасываемые наружу [2].
         Семейство **Woronichiniaceae** (стр. 122).

---

[1] Для установления однослойного расположения клеток нередко приходится прибегать к раздавливанию колоний, так как при рассматривании с поверхности они могут казаться сплошь заполненными клетками.

[2] Строение колониальной слизи нередко становится заметным только после окрашивания, например, метиленовой синькой.

Подпорядок COCCOBACTREAE — КОККОБАКТРЕ́ЙНЫЕ

Клетки одиночные или соединенные понемногу вместе в небольшие колонии, слизь которых в большинстве случаев заметна с трудом.

Семейство **Coccobactreaceae** Elenk. — **Коккобактре́йные**

Клетки шаровидные, эллипсоидные или цилиндрические, иногда веретеновидные с заостренными концами, прямые или различно изогнутые, одиночные или соединенные плохо заметной слизью в небольшие колонии. Деление клеток происходит только в одном направлении пространства. В колониях клетки располагаются или разбросанно, или линейно, или пучками.

Очень слабым развитием слизи и нередко совершенно изолированными одиночными клетками весьма разнообразной формы хорошо отличается от остальных семейств. Искривленность клеток в других семействах данного порядка не наблюдается.

I. Клетки шаровидные.
  1. Клетки одиночные, очень редко собранные в колонии с плохо заметной слизью. Род **Synechocystis** (стр. 45).
  2. Клетки собранные в небольшие сливающиеся колонии, обладающие собственным движением. Род **Planosphaerula** (стр. 47).

II. Клетки удлиненные.
  1. Деление клеток поперечное.
    А. Клетки эллипсоидные до цилиндрических, прямые или, реже, изогнутые, одиночные или по нескольку в ряд.
      а. Клетки синезеленые, обычно одиночные, редко по 2—4 в ряд. Род **Synechococcus** (стр. 47).
      б. Клетки красные, обычно по нескольку в ряд. Род **Catella** (стр. 49).
    Б. Клетки цилиндрические или веретеновидные, прямые или, большей частью, изогнутые, обычно собранные в небольшие колонии с более или менее заметной слизью.
      а. Клетки с закругленными концами, преимущественно изогнуто-цилиндрические.
        α. Клетки не сильно изогнутые, расположенные в слизи параллельно друг другу, разбросанно или короткими рядами. Род **Rhabdoderma** (стр. 50).
        β. Клетки сильно изогнутые, дугообразные или подковообразные, расположенные в слизи кольцеобразными группами по 2—4. Род **Tetrarcus** (стр. 52).
      б. Клетки с заостренными концами[1], преимущественно веретеновидные. Род **Dactylococcopsis** (стр. 52).
  2. Деление клеток продольное.

---

[1] Иногда заостренность концов выражена слабо (см. *Dactylococcopsis linearis* Geitl.).

А. Клетки в форме дугообразно согнутых палочек с тупыми концами, одиночные или по нескольку вместе; в планктоне или в слизи других водорослей. Род **Cyanarcus** (стр. 57).
Б. Клетки в форме прямых палочек с закругленными концами; в слизи простейших организмов. Род **Chroostipes** (стр. 57).

Род **Synechocystis** Sauv. — **Синехоцистис**

Клетки шаровидные, одиночные или некоторое время после деления по две вместе, с тонкой оболочкой, не выделяющей видимой слизи. Очень редко клетки располагаются небольшими беспорядочными группами, окруженными едва заметной слизью.

Шаровидной формой клеток хорошо отличается от близкого рода *Synechococcus*, характеризующегося удлиненными клетками.

I. Виды, живущие свободно.
1. Диаметр клеток меньше 4,5 μ.
А. Диаметр клеток меньше 1 μ. **S. parvula 1.**
Б. Диаметр клеток 2—2,4 μ. **S. minuscula 2.**
В. Диаметр клеток 2,8—4,2 μ. **S. salina 3.**
2. Диаметр клеток от 4,5 μ и больше.
А. Диаметр клеток 4,5—6 μ. **S. aquatilis 4.**
Б. Диаметр клеток 6,4—9,6 μ. **S. crassa 5.**
В. Диаметр клеток 17—22 μ. **S. sallensis 6.**
II. Виды, живущие в слизи других водорослей.
1. Диаметр клеток 1,5 μ; эндофитно в слизи *Phormidium corium*. **S. minima 7.**
2. Диаметр клеток больше 1,5 μ.
А. В слизи планктонной водоросли *Woronichinia Naegeliana*. **S. endobiotica 8.**
Б. В слизи водорослей на скалах. **S. Pevalekii 9.**

1. Synechocystis parvula Perf.—**Синехоцистис маленький.**— Клетки шаровидные, 0,7—0,8 μ в диам., одиночные или по две, бледно-синезеленые, с очень тонкой бесцветной оболочкой.

В илу и придонных слоях воды, принимает участие в образовании сапропеля. Ленинградская обл.

Хорошо отличается от всех других представителей рода наименьшими размерами. Повидимому, распространен широко, но просматривается из-за ничтожных размеров.

2. Synechocystis minuscula Woronich.— **Синехоцистис крохотный.**— Клетки шаровидные, 2—2,4 μ в диам., перед делением бисквитообразные, одиночные, синезеленые, с очень тонкой бесцветной оболочкой.

В горько-соленых минеральных источниках и соленых (содовых) водоемах, массами. Сев. Кавказ (Пятигорск), южн. часть Бурят-Монгольской АССР.

По размерам близок к *S. endobiotica*, но отличается местообитанием.

3. Synechocystis salina Wisl.— **Синехоцистис солончаковый.**— Клетки шаровидные, 2,8—4,2 μ в диам., одиночные или по две, бледно-синезеленые.

В грязевых, слабосоленых водоемах и минеральных источниках. Крым (Евпатория), Сев. Кавказ (Пятигорск, Железноводск), Зап. Сибирь (Сев. Хакассия).

По размерам очень близок к *S. Pevalekii,* но хорошо отличается местообитанием.

4. Synechocystis aquatilis Sauv.— **Синехоцистис водяной** (рис. 21, *1*).— Клетки шаровидные, 4,5—6 μ в диам., одиночные или по две, бледносинезеленые.

В стоячих или медленно текущих солоноватых или грязноватых водах и в теплых источниках; единичное указание для почвы. Ленинград, Ростовская обл., Зап. Сибирь (окрестности Томска — на почве, Сев. Хакассия).

Вид известен пока из очень немногих мест, но несомненно должен быть распространен очень широко.

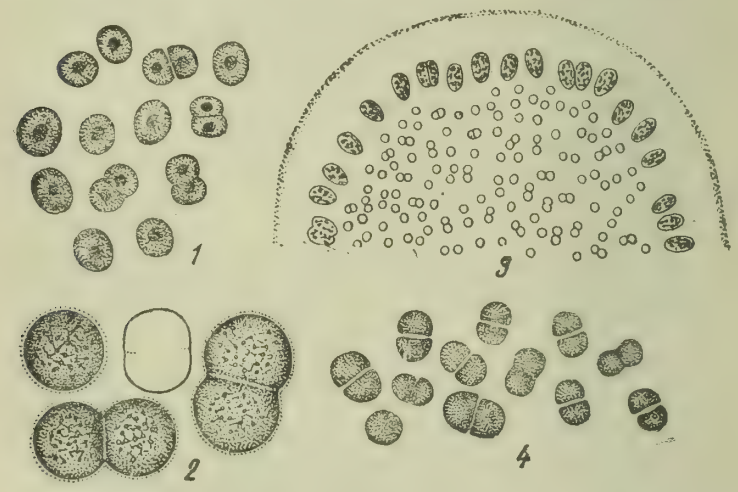

Рис. 21

1 — Synechocystis aquatilis; 2 — S. sallensis; 3 — S. endobiotica; 4 — S. Pevalekii (*1* — по Соважо, *2* — по Скуе, *3* — по Голлербаху, *4* — по Эрцеговичу)

5. Synechocystis crassa Woronich.— **Синехоцистис толстый.**— Клетки шаровидные, 6,4—9,6 μ в диам., одиночные или собранные в слизи группами (до 20). Общая слизь едва заметная.

В щелочных водах. Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

Близок к *S. aquatilis*, отличаясь более крупными размерами.

6. Synechocystis sallensis Skuja— **Синехоцистис салльский** (рис. 21, *2*).— Клетки шаровидные, 17—22 μ в диам., одиночные, после деления по две, синезеленые, с тонкой, но явственной слизистой оболочкой.

В озерах на известняках, в илу, между мхов и в дерновинах *Vaucheria* под водой. Эст. ССР, Средняя Азия.

Вид еще мало изучен, но хорошо отличается от других крупными размерами.

7. Syneshocystis minima Woronich.— **Синехоцистис наименьший.**—Клетки шаровидные, 1,5 μ в диам., перед делением бисквитообразные, бледносинезеленые.

В слизи *Phormidium corium*. Пятигорск, Зап. Сибирь (Сев. Хакассия). Близок к *S. endobiotica*, отличаясь меньшими размерами.

8. Synechocystis endobiotica Elenk. et Hollerb.— **Синехоцистис эндобиотический** (рис. 21, *3*).— Клетки шаровидные, 1,8—2,9 μ, обычно 2,3 μ в диам., бледносинезеленые, с очень тонкими, иногда расплывающимися оболочками.

В слизи *Woronichinia Naegeliana*. Оз. Имандра, дельта Невы, озера Курганской лесостепи.

Вид является, повидимому, довольно обычным симбионтом *Woronichinia Naegeliana*, хотя и указан до сих пор еще только для немногих мест.

9. Synechocystis Pevalekii Erceg.—**Синехоцистис Певалека** (рис. 21, *4*).— Клетки шаровидные, 2,5—3,5 μ в диам., после деления полушаровидные, одиночные или по две, синезеленые.

В слизи водорослей на скалах. В СССР не обнаружен (Югославия).

По размерам почти совпадает с *S. salina*, но отличается местобитанием. Весьма вероятно, широко распространен.

Род **Planosphaerula** Borzi — **Планосфе́рула**

Клетки шаровидные или яйцевидные, рыхло расположенные в небольшом количестве в общей гомогенной слизи, образующей шаровидные или кубовидные колонии, которые сливаются вместе по 2—4, образуя маленькое шаровидное тело, обладающее медленным активным движением. Деление клеток по трем направлениям пространства.

1. Planosphaerula natans Borzi — **Планосферула плавающая.**— Колонии 10—16 μ в диам., тело слившихся колоний 25—30 μ в диам. Клетки 3—4 μ в диам.

В аквариях. В СССР не обнаружена (Италия).

Редкий и мало изученный вид. Отличаясь активным движением колоний от остальных представителей семейства (в родах *Synechocystis* и *Synechococcus* известно только движение отдельных клеток), представляет большой биологический интерес.

Род **Synechococcus** Näg.— **Синехоко́ккус**

Клетки эллипсоидные до цилиндрических, прямые, на концах закругленные, одиночные или по две, в виде исключения по четыре вместе, с тонкой оболочкой, не выделяющей видимой слизи. Деление поперечное (в одном направлении пространства).

Виды обитают преимущественно в стоячих водах, реже — в источниках и на наземных субстратах.

Этот род связан, с одной стороны, с *Synechocystis*, из которого он, повидимому, и происходит, а с другой — с *Rhabdoderma* и *Dactylococcopsis*, которые хорошо от него отличаются прежде всего присутствием едва заметной слизи, связывающей клетки в небольшие колонии.

I. Клетки не свыше 5 μ шир.
  1. Клетки не свыше 2 μ шир.
    А. Клетки эллипсоидные, 1,2—1,5 μ шир. **S. Gaarderi 1.**
    Б. Клетки цилиндрические, 1,4—2 μ шир. **S. elongatus 2.**
  2. Клетки 3—4 μ шир. (редко до 5 μ). **S. cedrorum 3.**

II. Клетки от 5 μ шир. и больше.
1. Клетки 5—16 μ шир. **S. aeruginosus 4.**
2. Клетки 19—52 μ шир. **S. major 5.**

1. Synechococcus Gaarderi Alv.— **Синехококкус Гардера** (рис. 22, *1*).— Клетки эллипсоидные, 1,2—1,5 μ шир., 1,5—2,8 μ дл., одиночные или по две (во время деления), бледносинезеленые или желтовато-зеленоватые, окруженные бесцветной, мало заметной слизью, величина которой до 4—6 раз превышает размеры клетки. Деление поперечное; после деления дочерние клетки вначале несимметричные, с одним закругленным и другим плоским концом, но скоро концы их закругляются, причем обе клетки совершенно отделяются друг от друга, не образуя линейных клеточных рядов.

Рис. 22

1 — Synechococcus Gaarderi; 2 — S. elongatus; 3 — S. cedrorum; 4 — S. aeruginosus (*1* — по Эльвику, *2* — по Гейтлеру, *3* — по Соважо, *4* — ориг. Косинской)

В соленых водоемах на морском побережье. В СССР не обнаружен (Норвегия).

Редкий, но хорошо изученный вид. Отличается от остальных видов наименьшими размерами и толстыми, хотя и неявственными слизистыми оболочками вокруг клеток.

2. Synechococcus elongatus Näg.— **Синехококкус удлиненный** (рис. 22, *2*).— Клетки цилиндрические, 1,4—2 μ шир., длина их в 1,5—3 раза больше ширины, одиночные или по 2—4 вместе, бледносинезеленые.

На влажной земле, у основания старых стволов, а также в реках, озерах и горячих источниках. В ряде мест Европейской части СССР, единично в Тадж. ССР.

Широко распространенный вид, особенно в Зап. Европе. На подсыхающем субстрате могут встретиться патологически вытянутые и искривленные клетки.

3. Synechococcus cedrorum Sauv.— **Синехококкус кедровый** (рис. 22, *3*).— Клетки эллипсоидные, редко почти цилиндрические,

3—4—(5) μ шир., 5—10—(12) μ дл., одиночные или по две, бледносинезеленые.

На коре деревьев и в стоячих водах. Окрестности Ленинграда, Эст. ССР.

Первоначально обнаружен в Алжире на коре кедров, позднее оказался довольно широко распространенным в Европе. Повидимому, распространен и у нас.

4. Synechococcus aeruginosus Näg.— **Синехококкус синеватозеленый** (рис. 22. *4*).— Клетки эллипсоидные до цилиндрических, 5—16 μ шир., до 30 μ дл., одиночные или по 2—4 вместе, бледно- или яркосинезеленые, иногда с желтоватым или коричневатым оттенком.

На влажных скалах, в болотах, прудах, озерах, в солоноватых водоемах, на снегу и пр. Повсюду.

Вид широко распространен во всех частях света в самых разнообразных местообитаниях.

5. Synechococcus major Schröt.— **Синехококкус бóльший.**— Клетки широко-эллипсоидные, одиночные или по две, редко по нескольку вместе, 19—52 μ шир., длина их в 1,5, реже в 2 раза больше ширины, синезеленые.

В стоячих водах. Арктические о-ва, север Европейской части СССР, Полярный Урал, Зап. Сибирь.

Неестественно большая амплитуда колебаний ширины клеток заставляет думать, что этот вид является сборным, объединяющим несколько видов. Пока что в пределах вида различают формы:

F. **crassus** (Archer) Elenk. (? = *S. crassus* Archer). — Клетки 19—27 μ шир., 25—42 μ дл. — Карел.-Фин. ССР, Ленинградская обл.

F. **crassior** Lagerh. — Клетки 29—38 μ шир., 38—42 μ дл. — Сев. Кавказ (окрестности Дзауджикау).

F. **maximus** Lemm. — Клетки 39—52 μ шир., 48—70 μ дл. — Арктические о-ва, Полярный Урал, Эст. ССР, Лат. ССР.

Род **Catella** Ålv. — **Катéлла**

Клетки эллипсоидные или палочковидные с закругленными концами, окруженные прозрачной, мало заметной слизью, одиночные или образующие линейные, прямые или слабо искривленные ряды из многих клеток, тесно соединенных друг с другом или рыхло располагающихся в общей слизи. Содержимое клеток красное.

Очень близок к *Synechococcus*, от которого отличается красным цветом содержимого клеток и их расположением в линейных рядах, что у последнего наблюдается очень редко.

1. Catella rubra Ålv. — **Кателла красная** (рис. 23).— Клетки 1,5—2,5 μ шир. и обычно 2,5—7,5 μ дл.; в инволюционных, нередко разнообразно искривленных формах длина клеток во много раз превышает их ширину. Толщина слизи превосходит ширину клеток от 2 до 4 раз.

В соленых водоемах на морском побережье. В СССР не обнаружена (Норвегия).

Водоросль очень своеобразна и изучена пока только в культурах.

Род **Rhabdoderma** Schmidle et Laut.— **Рабдоде́рма**

Клетки цилиндрические, с закругленными концами, прямые, полукружно или S-образно (спиралевидно) изогнутые, редко одиночные или парные, обычно соединенные в небольшом числе в плоские или кругловатые колонии с гомогенной, часто с трудом заметной, расплывающейся слизью. Деление клеток поперечное, перпендикулярное длинной оси (в одном направлении пространства).

Существенно отличается от других родов (кроме рода *Dzensia*) явственной тенденцией к линейному росту, что выражается в часто встречающемся расположении клеток в коротких рядах или параллельно друг другу. От видов *Synechococcus*, обнаруживающих ту же

Рис. 23

Catella rubra, вид в растворе туши, выявляющей слизистое влагалище; первые четыре фигуры — типичная форма клеток, слагающихся в короткие ряды, остальные фигуры — клетки, отклоняющиеся от нормальной формы (по Эльвику)

тенденцию, отличается наличием слизистых колоний и часто искривленными клетками, что сближает *Rhabdoderma* с *Dactylococcopsis* и *Tetrarcus*.

Виды *Rhabdoderma* обитают преимущественно в стоячих, реже — текучих водах, иногда на суше.

I. Клетки в среднем значительно больше 5 μ в длину. **Rh. lineare** 1.
II. Клетки не более 5 μ в длину.
  1. Колонии вытянутые в длину. **Rh. irregulare** 2.
  2. Колонии шаровидные, мелкие. **Rh. minimum** 3.

1. Rhabdoderma lineare Schmidle et Laut. emend. Hollerb. — **Рабдодерма линейная** (рис. 24, *1—3*).— Клетки удлиненно-цилиндрические, прямые, S-образно или полукружно изогнутые, 0,8—2,5 μ шир., 6—18 μ дл., обычно соединенные по нескольку общей, гомогенной, бесцветной, часто с трудом заметной слизью в удлиненные колонии неправильных очертаний, реже — одиночные или по две в легко расплывающихся слизистых пузырях, бледносине-зеленые. В колониях клетки располагаются разбросанно, но параллельно друг другу.

В планктоне стоячих вод, реже — озер, или в ручьях. В ряде мест Европейской части СССР и Полярного Урала, побережье оз. Байкал.

По размерам клеток хорошо отличается от других видов.

F. **compositum** (G. M. Smith) Hollerb. (= *Gloeothece linearis* var. *composita* G. M. Smith) (рис. 24, *4*).— Слизистые колонии вытянутые, 10—12 μ шир., 20—35 μ дл. Клетки 3—3,5 μ шир., 4—8 μ дл., располагающиеся в колонии по 2—8 более или менее правильным прямым рядом.— В планктоне озер. В СССР не обнаружена (Сев. Америка).

F. **spirale** (Wołosz.) Hollerb. (= *Rhabdoderma lineare* var. *spirale* Wołosz.) (рис. 24, *5*).— Клетки 1,5 μ шир., 5 μ дл., соединенные в правильный, более или менее спирально извитый ряд.— Пруды в окрестностях Одессы, Аральское море (Муйнак).

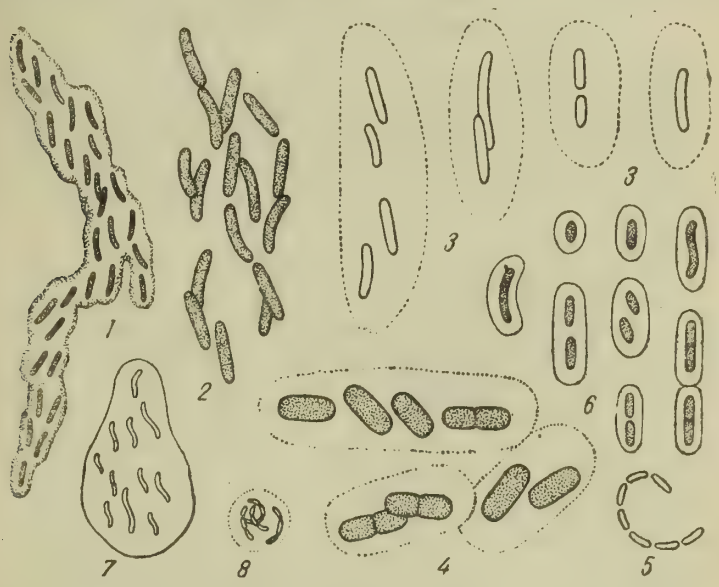

Рис. 24

1 — 3 — Rhabdoderma lineare, 4 — f. *compositum, 5* — f. *spirale, 6* — f. *unicellulare; 7 — Rh. irregulare; 8 — Rh. minimum* (*1* — по В. и Г. С. Уэстам, *2, 4* — по Смису, *3* — по Борге, *5* — по Волошинской, *6* — по Нэгели, *7* — по Науману, *8* — по Леммерману)

F. **unicellulare** Hollerb. (= *Gloeothece linearis* Näg.) (рис. 24, *6*).— Клетки 1,5—2,5 μ шир., 10—18 μ дл., прямые или полукругло и S-образно изогнутые, поодиночке или по две в слизистых пузырях. —На влажных скалах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

2. **Rhabdoderma irregulare** (Naum.) Geitl. (= *Spirillopsis irregulare* Naum.) — **Рабдодерма неправильная** (рис. 24, *7*).— Клетки цилиндрические, S-образно изогнутые, до 1 μ шир., до 5 μ дл., соединенные в слизистые вытянутые колонии. В колониях клетки располагаются разбросанно, но в одном направлении и параллельно друг другу.

В ручьях. Лат. ССР.

Близка к *Rh. lineare*, но отличается меньшими размерами.

3. **Rhabdoderma minimum** Lemm. — **Рабдодерма наименьшая** (рис. 24, *8*).— Клетки цилиндрические, полукружно или S-образно изогнутые, 0,75 μ шир., 1,5—3 μ дл., соединенные в маленькие шаровидные слизистые колонии. В колониях клетки располагаются в несколько коротких, полукружно изогнутых рядов. Колониальная слизь бесцветная, гомогенная, неотчетливая.

В источниках. В СССР не обнаружена (Италия).

Мелкими размерами клеток и шаровидной формой колоний с несколькими рядами клеток внутри хорошо отличается от других видов этого рода.

Род **Tetrarcus** Skuja — **Тетра́ркус**

Клетки цилиндрические или веретеновидные, с закругленными концами, сильно дугообразно или подковообразно изогнутые, соединенные по 2—4 в кольцеобразные группы, разбросанные в общей колониальной слизи. Колонии микроскопические, слизистые, кругловатые до неправильных, свободно плавающие или прикрепленные. Деление клеток поперечное, перпендикулярное длинной оси (в одном направлении пространства).

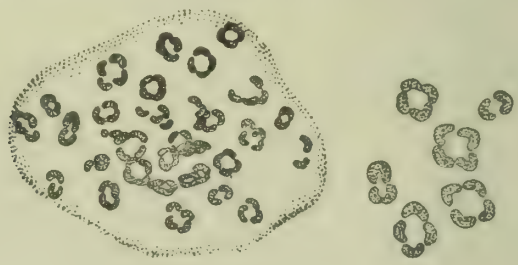

Рис. 25

Tetrarcus Ilsteri, общий вид колонии и клетки отдельно (большее увеличение) (по Скуе)

Существенно отличается от других родов своеобразным расположением клеток кольцами, являющимся следствием их деления только в одном направлении при сильно изогнутой форме.

1. **Tetrarcus Ilsteri** Skuja — **Тетраркус Ильстера** (рис. 25).— Клетки сильно изогнутые, 1—1,5 μ шир., 2,5—4 μ дл., бледножелтозеленые до бледносиневато-фиолетовых, со слабо зернистым содержимым, без ясных специальных слизистых оболочек. Колонии до 150 μ в поперечнике с бесцветной слизью. Кольцеобразные группы клеток располагаются в колониальной слизи более или менее равномерно, довольно далеко друг от друга.

В сильно дистрофных водоемах на илистом дне в прибрежной зоне. Лат. ССР.

Редкая, еще недостаточно изученная водоросль.

Род **Dactylococcopsis** Hansg. — **Дактилококко́псис**

Клетки преимущественно веретеновидные, реже — цилиндрические или эллипсоидные, с заостренными или утонченными концами, прямые или более или менее спирально закрученные, S-образные или не-

правильно изогнутые, редко одиночные, большей частью по нескольку вместе, образуя колонии, окруженные нежной, с трудом заметной слизью. Деление клеток поперечное[1].

Заостренностью или утонченностью клеточных концов хорошо отличается от удлиненноклеточных *Synechococcus* и *Rhabdoderma* (за исключением редких случаев, когда этот признак выражен слабо, например у *D. linearis*), зато по общему облику клеток очень напоминает некоторых представителей зеленых протококковых водорослей. Поэтому при исследовании фиксированного обесцвеченного материала необходимо тщательно устанавливать наличие или отсутствие хроматофора.

Виды *Dactylococcopsis* обитают преимущественно в стоячих водах, реже — на суше; встречаются не часто.

I. Клетки одиночные или чаще расположенные более или менее беспорядочно (реже — закрученными пучками) в гомогенной слизи.
  1. Клетки удлиненно-веретеновидные, длина их превышает ширину от 5 до 55 раз.
    А. Клетки прямые. **D. acicularis 1.**
    Б. Клетки более или менее изогнутые.
      а. Клетки одиночные, очень длинные (27—45 μ дл.), тонкие, спирально изогнутые. **D. irregularis 2.**
      б. Клетки по нескольку вместе в закрученных пучках, очень длинные (до 55 μ дл.). **D. fascicularis 3.**
      в. Клетки одиночные или понемногу вместе, изогнутые только в одной плоскости, сравнительно более короткие и толстые.
        α. Клетки группирующиеся беспорядочно, на концах заостренные. **D. rhaphidioides 4.**
        β. Клетки группирующиеся по 2—4 в ряд, на концах слабо утонченные. **D. scenedesmoides 5.**
  2. Клетки коротко-веретеновидные, длина их превышает ширину не больше 6 раз.
    А. Клетки в явственных слизистых колониях, не вздутые в средней части.
      а. Клетки 1,3 μ шир., около 5,4 μ дл. **D. Elenkinii 6.**
      б. Клетки 1,5—3 μ шир., 9—12 μ дл. **D. Smithii 7.**
      в. Клетки 3,5—5 μ шир., 18—20 μ дл. **D. planctonica 8.**
    Б. Клетки одиночные, более или менее вздутые в средней части.
      а. Клетки 1,5—2,5 μ шир., 9—15 μ дл. **D. rupestris 9.**
      б. Клетки 3,5—6 μ шир., 22,5—30 μ дл. **D. mucicola 10.**

II. Клетки располагаются по 4 в „частичных" колониях, сливающихся по 2, 4 или 8, не теряя контуров, в „сборные" колонии, содержащие 8—32 клетки. **D. linearis 11.**

1. Dactylococcopsis acicularis Lemm. — **Дактилококкопсис игловидный** (рис. 26, *I*). — Клетки одиночные, прямые, вытянутые на концах в длинные и тонкие острия, 2—2,5 μ шир., 56—80 μ дл., бледносинезеленые.

В планктоне стоячих вод, рек и озер. Местами в Европейской части СССР и Вост. Сибири.

---

[1] Имеются указания и на продольное деление клеток, что, применительно к этому роду, весьма сомнительно.

Хорошо отличается от остальных видов совершенно прямыми, сильно вытянутыми клетками.

2. **Dactylococcopsis irregularis** G. M. Smith — **Дактилококкопсис неправильный** (рис. 26,*2*).— Клетки одиночные, спирально изогнутые, с 2—3 оборотами, сильно заостренные на концах, 1—1,5 μ шир., 27—45 μ дл. (считая расстояние между концами), бледносеровато-синезеленые.

В стоячих водах. Окрестности Ленинграда.

Приближается к *D. fascicularis*, но отличается постоянно одиночными клетками.

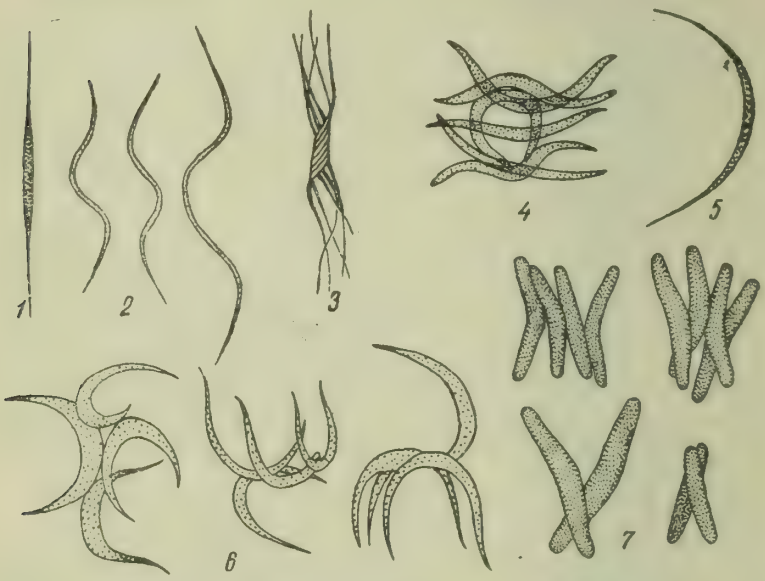

Рис. 26

1 — Dactylococcopsis acicularis; 2 — D. irregularis; 3 — D. fascicularis; 4 — D. rhaphidioides, 5 — f. falciformis, 6 — f. pannonica; 7 — D. scenedesmoides (1, 3 — по Леммерману, *2* — по Смису, *4* — по Гансгиргу, *5, 6* — по Хортобажи, *7* — по Нигарду)

3. **Dactylococcopsis fascicularis** Lemm.— **Дактилококкопсис пучковатый** (рис. 26,*3*).— Клетки веретеновидные, длинно и тонко заостренные на концах, 1 μ шир., до 55 μ дл., синезеленые, соединенные по нескольку вместе и в средней части канатообразно закрученные в пучки с длинными свободными концами.

В планктоне стоячих пресных и солоноватых вод. Единично в Европейской части СССР и оз. Байкал.

Хорошо отличается своеобразными пучковидными колониями.

4. **Dactylococcopsis rhaphidioides** Hansg.— **Дактилококкопсис рафидиовидный** (рис. 26, *4*). — Клетки веретеновидные, заостренные, обычно довольно сильно S-образно или дугообразно изогнутые, иногда

еще с обратно отогнутыми или внутрь загнутыми концами, 1—3 μ шир., 5—25 μ дл., бледносинезеленые, одиночные или собранные по нескольку в неправильные колонии с трудно различимой слизью.

На влажной земле, влажных скалах и стенах, реже — среди других водорослей в стоячих, особенно солоноватых водоемах, или в планктоне озер и рек. Почти по всей территории СССР.

Сходен с *D. Elenkinii* и *D. Smithii*, отличаясь в среднем более крупными клетками и небольшими неправильными колониями.

F. **longior** Geitl. — Отличается от типа в среднем тонкими и более длинными клетками, до 34 — (42) μ дл. — Средняя Азия (озеро в нижнем течении Аму-Дарьи).

F. **falciformis** Printz (рис. 25, *5*). — Клетки в среднем тонкие, сильно серповидно изогнутые (концы их часто почти параллельны), 1,2—1,5 μ шир., 10—15 — (31) μ дл. — В СССР не обнаружена (Венгрия, Южн. Африка).

F. **pannonica** (Hortobágyi) Hollerb. (= *Dactylococcopsis pannonicus* Hortobágyi) (рис. 26, *6*). — Клетки веретеновидные с тонко заостренными концами, 2,3—2,5 μ шир., 28—42 μ дл., разнообразно изогнутые и собранные по 4, беспорядочно касаясь друг друга. — В СССР не обнаружена (Венгрия). — Недавно описанная в качестве самостоятельного вида, эта водоросль настолько близка к *D. rhaphidioides*, что ее правильнее расценивать как форму этого последнего.

5. **Dactylococcopsis scenedesmoides** Nyg. — **Дактилококкопсис сценедесмовидный** (рис. 26, *7*). — Клетки согнуто-палочковидные с длиной, превосходящей ширину в $5^1/_2$ — 7 раз, 2—3,5 μ шир., 12,5 — 21,5 μ дл., в середине более или менее перегнутые и на выпуклой стороне несколько расширенные, на концах слабо утонченные, иногда слегка отогнутые и слегка головчатые, собранные в свободно плавающие правильные колонии по 4 или по 2 в ряд. Оболочка очень тонкая, содержимое клеток бледносинезеленое, густо- и мелкозернистое.

В сильно эвтрофных прудах. В СССР не обнаружен (Дания).

Близок к *D. rhaphidioides*, от которого отличается более всего слабой утонченностью клеточных концов и более или менее правильно рядовым расположением клеток в колониях, напоминающих ценобии зеленой водоросли *Scenedesmus*.

6. **Dactylococcopsis Elenkinii** Roll — **Дактилококкопсис Еленкина** (рис. 27, *1*). — Клетки более или менее изогнутые в форме дуги, с заостренными концами, 1,3 μ шир., около 5,4 μ дл., довольно густо расположенные в более или менее шаровидных слизистых колониях различной величины.

В планктоне рек. Единично в Европейской части СССР (Днепр, Белая, Южн. Буг).

Явственно слизистыми колониями и меньшими размерами отличается от *D. rhaphidioides*, сильно согнутыми клетками — от *D. Smithii*.

7. **Dactylococcopsis Smithii** R. et F. Chod. — **Дактилококкопсис Смиса** (рис. 27, *2*). — Клетки коротко-веретеновидные, прямые или слегка изогнутые, иногда S-образно изогнутые, 1,5—3 μ шир., 9—12 μ дл., бледносинезеленые, иногда со специальными оболочками, располагающиеся помногу в общей бесцветной и гомогенной слизи.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. Америка).

Близок к двум предыдущим видам (см. примечание к *D. Elenkinii*).

8. Dactylococcopsis planctonica Teiling — **Дактилококкопсис планктонный** (рис. 27, *3*) — Клетки палочковидные или веретеновидные, 3,5—5 μ шир., 18—20 μ дл., иногда слабо изогнутые, с выемкой, рыхло расположенные помногу в шаровидных слизистых колониях. Содержимое клеток зеленоватое, с блестящими зернышками.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (Швеция).

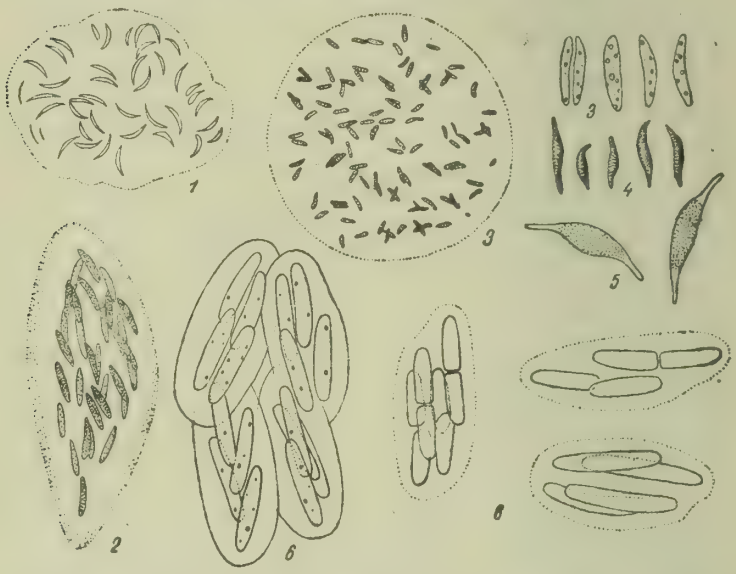

Рис. 27

1 — Dactylococcopsis Elenkinii; 2 — D. Smithii; 3 — D. planctonica, общий вид колонии и клетки отдельно (при бо́льшем увеличении); *4 — D. rupestris; 5 — D. mucicola; 6 — D. linearis* (*1* — по Роллу, *2* — по Смису, *3* — по Тейлингу, *4* — по Ганстиргу, *5* — по Густедту, *6* — по Гейтлеру)

По размерам клеток почти совпадает с *D. mucicola*, от которого отличается формой клеток и образованием свободно живущих слизистых колоний. Последний признак сближает его с *D. Elenkinii* и *D. Smithii*, у которых, однако, клетки значительно мельче.

9. Dactylococcopsis rupestris Hansg. — **Дактилококкопсис скальный** (рис. 27, *4*). — Клетки коротко-веретеновидные, слегка изогнутые, с довольно слабо суженными, иногда отгибающимися концами, 1,5—2,5 μ шир., 9—15 μ дл., бледносинезеленые или оливково-зеленые.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Хорошо отличается коротко-веретеновидной формой клеток.

10. Dactylococcopsis mucicola Hust. — **Дактилококкопсис слизевой** (рис. 27, *5*).— Клетки коротко-веретеновидные, слегка изогнутые, посередине вздутые, на концах вытянутые в бесцветные острия, 3,5—6 μ шир., 22,5—30 μ дл., бледносинезеленые.

В слизи ностоков. В СССР обнаружен на Кавказе (Сванетия) среди микроорганизмов „красного снега".

Довольно близок к *D. rupestris*, но значительно крупнее его.

11. Dactylococcopsis linearis Geitl.— **Дактилококкопсис линейный** (рис. 27, *6*).— Клетки слегка веретеновидные, на концах закругленно-суженные, 2,2—2,5 μ шир., 10—12 μ дл., синезеленые или оливково-зеленые, реже — серозеленые или желтоватые, с мелкими, реже — более крупными, сильно светопреломляющими кристалликами в хроматоплазме, объединенные по 4 в колониях удлиненно-эллипсоидной формы, образованных бесцветной, широкой, с трудом заметной слизью. В колониях клетки располагаются параллельно друг другу, попарно в двух плоскостях, причем одна пара обычно несколько отодвинута от другой в продольном направлении, реже — они лежат под углом или крестообразно. Колонии по 2, 4 или 8 соединяются в общую слизистую массу, сохраняя, однако, свои контуры.

В торфяных озерах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Редкий вид, своеобразием своих колоний резко отличающийся от остальных видов этого рода, будучи более сходным с *Rhabdoderma lineare*, от которой отличается только чисто формальным признаком — несколько суживающимся к концам, а не цилиндрическими клетками.

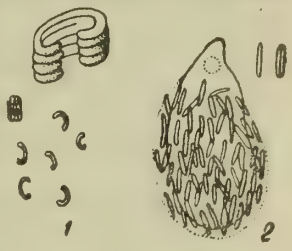

Рис. 28

1 — Cyanarcus hamiformis: вверху — четырехклеточная колония (сильное увеличение), слева—она же, вид с вогнутой стороны (слабое увеличение), внизу —изолированные клетки в профиль (слабое увеличение); *2 — Chroostipes linearis*, клетки в поверхностной слизи монады *Oikomonas syncyanotica*, вверху — изолированные клетки в профиль (сильное увеличение) (по Пашеру)

Род **Cyanarcus** Pasch.—**Циана́ркус**

Клетки в форме дугообразно согнутых палочек, тупые концы которых нередко крючкообразно загибаются внутрь, одиночные или, в течение непродолжительного времени, налегающие друг на друга в количестве двух или четырех. Деление клеток продольное.

Близок к *Chroostipes*; более всего характерен продольным делением клеток, чем резко отличается от всех предыдущих родов.

1. Cyanarcus hamiformis Pasch.— **Цианаркус крючковидный** (рис. 28, *1*).— Клетки 0,5—0,75 μ шир., 3—4 μ дл., синезеленые.

В слизи водорослей, реже — в нанноплانктоне. Среднее течение р. Вятки.

Редкая, еще мало изученная водоросль.

Род **Chroostipes** Pasch.— **Хроости́пес**

Клетки в форме тонких прямых палочек с закругленными концами, длина их в 8—10 раз больше ширины, одиночные, после деления короткое время попарно сближенные. Деление клеток продольное.

Близок к *Cyanarcus*, от которого отличается прямыми клетками.

1. Chroostipes linearis Pasch.— **Хроостипес линейный** (рис. 28, *2*).— Клетки 0,5 μ шир., 3—5 μ дл., синезеленые.

В стоячих водах в периферической слизи монады *Oikomonas syncyanotica*. В СССР не обнаружен (Германия).

Редкая своеобразная водоросль.

Подпорядок PLANIMETREAE — ПЛАНИМЕТРИ́ЧЕСКИЕ

Колонии в форме однослойных, иногда свертывающихся пластинок разнообразной формы и величины, в которых клетки располагаются в беспорядке или правильными, взаимно перпендикулярными рядами, но всегда в одной плоскости.

Семейство **Holopediaceae** Elenk.— **Голопе́диевые**

Клетки шаровидные, эллипсоидные или цилиндрические, расположенные без порядка в слизистых однослойных пластинках разнообразных очертаний. Деление клеток в плоскости по двум направлениям пространства, но после деления клетки сдвигаются.

Хорошо отличается от близкого сем. *Merismopediaceae* неправильным расположением клеток.

I. Клетки шаровидные — Род **Coccopedia** (стр. 58).
II. Клетки эллипсоидные до цилиндрических. Род **Holopedia** (стр. 59).

Род **Coccopedia** Troitzk.— **Коккопе́дия**

Клеточки шаровидные, без специальных оболочек, соединенные в слизистые, однослойные, свободно плавающие, пластинчатые колонии разнообразных очертаний.

I. Клетки 1,5 — 2 μ в диам. — **C. limnetica 1.**
II. Клетки 2,3 — 4 μ в диам. — **C. turkestanica 2.**

1. Coccopedia limnetica Troitzk.— **Коккопедия озе́рная.**— Колонии микроскопические, небольшие, иногда до 250 μ, пластинчатые, разнообразной формы, большей частью несколько вытянутые, эллиптических очертаний, с более или менее ровными краями, без резко выступающих лопастей. Клетки шаровидные, 1,5—2 μ в диам., перед делением несколько продолговатые, бледносинезеленые, расположенные неравномерно, то тесными группами, то разбросанно, до 10 μ друг от друга.

В илу и планктоне прудов. Окрестности Ленинграда, Эст. ССР, р. Днепр.

2. Coccopedia turkestanica E. Kissel.— **Коккопедия туркестанская.**— Колонии микроскопические, около 100 μ в поперечнике. Клетки шаровидные, 2,3—4 μ в диам., бледносинезеленые, неправильно расположенные.

В воде рисовых полей и в озерах. Единично в Средней Азии и Зап. Сибири (Сев. Хакассия).

Род **Holopedia** Lagerh.— **Голопе́дия**

Клетки эллипсоидные до цилиндрических с закругленными концами, без специальных слизистых оболочек, соединенные в слизистые, однослойные, свободно плавающие пластинчатые колонии разнообразных очертаний, в которых они располагаются без порядка, но длинной осью перпендикулярно плоскости колонии. Деление клеток продольное, параллельно их длинной оси.

Удлиненной формой клеток хорошо отличается от рода *Coccopedia*, но для установления этого признака клетки должны быть рассмотрены сбоку, так как сверху они всегда кажутся округлыми.

Виды *Holopedia* населяют стоячие и медленно текущие воды.

I. Клетки 2—3 μ шир. **H. irregularis** 1
II. Клетки 6—7 μ шир. **H. geminata** 2

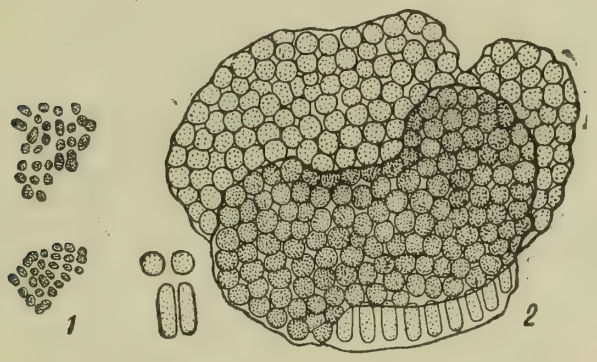

Рис. 29
1 — Holopedia irregularis; 2 — H. geminata (*1* — по Лагергейму, *2* — ориг. Косинской)

1. **Holopedia irregularis** Lagerh.— **Голопедия неправильная** (рис. 29, *1*).— Колонии микроскопические, но довольно крупные, пластинчато-складчатые, неправильных очертаний. Клетки эллипсоидные или цилиндрические, 2—3 μ шир., бледносинезеленые, густо или рыхло расположенные.

В стоячих водах. В немногих местах Укр. ССР, Сев. Кавказа и Лат. ССР.

2. **Holopedia geminata** Lagerh.— **Голопедия парная** (рис. 29, *2*).— Колонии микроскопические, но довольно крупные, пластинчатые, нередко складчатые, с неправильными, иногда выемчато-лопастевидными краями. Клетки цилиндрические с закругленными концами, 6—7 μ шир., 12—14 μ дл., синезеленые, густо или рыхло расположенные, сначала тетрадами, потом в беспорядке.

В стоячих и медленно текущих водах, реже — озерах. Европейская часть СССР, Южн. Урал, оз. Байкал.

Семейство **Beckiaceae** Elenk.— **Бе́киевые**

Клетки цилиндрические, тесно срастающиеся без порядка своими оболочками в однослойную пластинку без слизи, длинной осью перпендикулярно к плоскости колонии. Деление клеток продольное, по двум направлениям пространства.

Беспорядочное расположение клеток сближает сем. *Beckiaceae* с сем. *Holopediaceae*, от которого оно хорошо отличается отсутствием слизи.

Род **Beckia** Elenk.— **Бе́кия**

См. характеристику семейства.

1. Beckia bella (G. Beck) Elenk. (= *Holopedia bella* G. Beck) — **Бекия красивая** (рис. 30).— Колонии микроскопические, до 62 μ в диам., плоскодисковидные с небольшими лопастями по краям, одно-

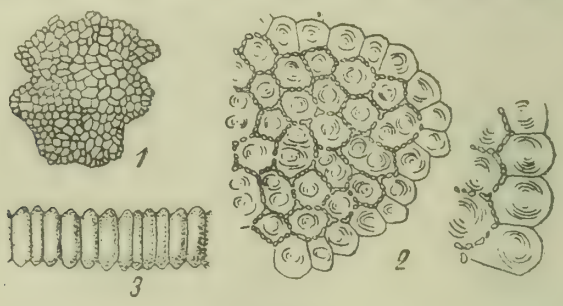

Рис. 30

Beckia bella: 1 — общий вид колонии сверху (слабое увеличение), *2* — части колоний сверху, *3* — часть колонии сбоку (по Бек-Маннагетта)

слойные, состоящие из тесно сросшихся между собой клеток в количестве около 90. Клетки в плоскости многоугольно-выпуклые, по периферии колонии с закругленными краями, сбоку призматическо-цилиндрические, 3,4—4 μ шир., до 7 μ дл., яркосинезеленые. Оболочки сросшихся клеток (за исключением краевых) „колленхиматически" утолщены. Слизистые оболочки и слизь совершенно отсутствуют.

В стоячей воде. В СССР не обнаружена (Австрия).

Редкий вид, своеобразием своего облика резко отличающийся от всех остальных представителей подпорядка.

Семейство **Merismopediaceae** Elenk.— **Мерисмопе́диевые**

Колонии слизистые, пластинчатые, большей частью квадратные или прямоугольные, реже — неправильных очертаний, иногда складчатые и даже завернутые. Клетки шаровидные или слабо эллипсоидные в плоскости колонии, или сильно удлиненные, но тогда направленные длинной осью перпендикулярно к плоскости пластинки, со специаль-

ными слизистыми оболочками или без них. Деление клеток в одной плоскости, правильное, по двум направлениям пространства, вследствие чего клетки располагаются тетрадами или правильными, взаимно перпендикулярными рядами.

Представители сем. *Merismopediaceae* всегда легко узнаются по однослойным слизистым колониям с правильным расположением клеток.

I. Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные.
Род **Merismopedia** (стр. 61).
II. Клетки вытянуто-эллипсоидные или цилиндрические, расположенные длинной осью перпендикулярно к плоскости колонии.
Род **Pseudoholopedia** (стр. 64).

Род **Merismopedia** (Meyen) Elenk. emend.— **Мерисмопе́дия**

Колонии большей частью микроскопические, свободно плавающие в форме квадратных или прямоугольных однослойных слизистых пластинок, иногда с несколько неправильными очертаниями. Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные с длинной осью в плоскости колонии, со специальными оболочками или без них. Расположение клеток в колонии тетрадами или правильными взаимно перпендикулярными рядами в одной плоскости.

По форме клеток хорошо отличается от *Pseudoholopedia*, зато требуется внимательное изучение, чтобы не отнести сюда некоторых представителей зеленой водоросли *Crucigenia*, которые в фиксированном состоянии при деформации содержимого весьма напоминают колонии *Merismopedia*.

Виды *Merismopedia* населяют главным образом прибрежную зону водоемов со стоячей водой, богатых растительностью.

I. Клетки до 3 μ (реже до 3,5 μ) в поперечнике.
  1. Клетки меньше 1 μ в поперечнике. **M. minima 1.**
  2. Клетки 1,3—2,4 μ в поперечнике.
    А. Клетки без газовых вакуолей. **M. tenuissima 2.**
    Б. Клетки с газовыми вакуолями. **M. Marssonii 3.**
  3. Клетки 2—3,5 μ в поперечнике.
    А. Клетки обычного облика. **M. punctata 4.**
    Б. Клетки с толстыми оболочками. **M. Trolleri 5.**
II. Клетки более 3,5 μ (реже от 3 μ) в поперечнике.
  1. Клетки 3—6 μ в поперечнике. **M. glauca 6.**
  2. Клетки 5—7 μ в поперечнике. **M. elegans 7.**
  3. Клетки 10—17 μ в поперечнике. **M. major 8.**

1. Merismopedia minima G. Beck — **Мерисмопедия наименьшая.**— Клетки шаровидные, 0,5—0,6 μ в диам., бледносинезеленые, образующие маленькие колонии из 4 и больше клеток.

В прудах и озерах, а также на скалах, омываемых водой, реже — в соленой воде. Единично в Эст. ССР, Каспийском море, оз. Севан и Якут. АССР.

Сомнительный, мало изученный вид.

2. Merismopedia tenuissima Lemm.— **Мерисмопедия тончайшая** (рис. 31,*1*).— Клетки шаровидные, 1,3—2,4 μ в диам., бледносине-

зеленые, большей частью тесно сближенные, с явственными или совершенно расплывающимися специальными оболочками, образующие колонии из 16 до многих (порядка 100) клеток.

В пресных, реже — солоноватых, стоячих водах между другими водорослями, иногда в планктоне. Повсюду.

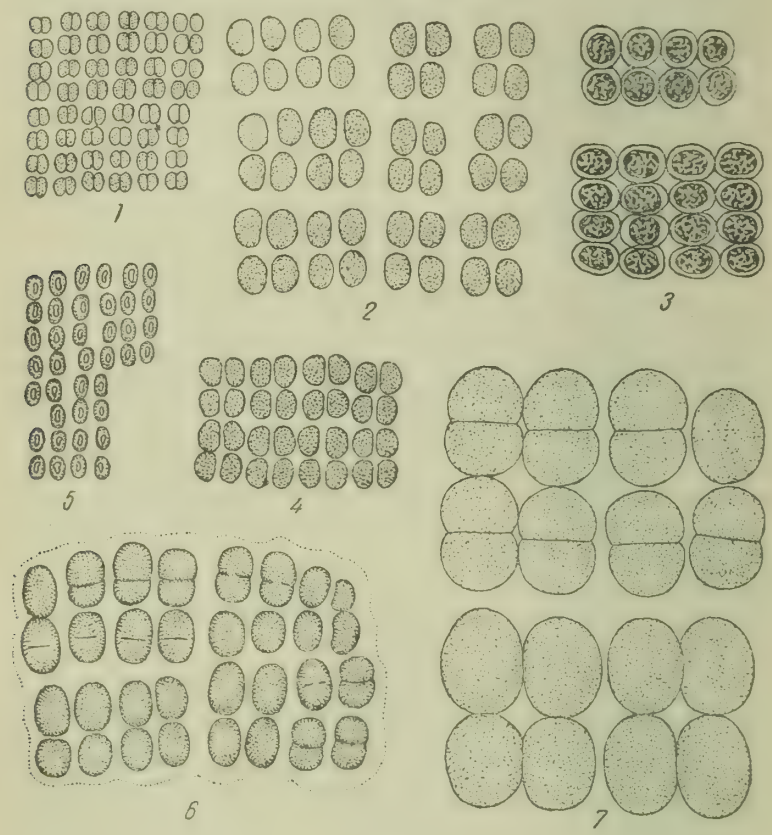

Рис. 31

1 — Merismopedia tenuissima; 2 — M. punctata; 3 — M. Trolleri; 4 — M. glauca, 5 — f. insignis; 6 — M. elegans; 7 — M. major (*1, 2, 4, 7* — по Смису, *3* — по Бахману, *5* — по Шкорбатову, *6* — ориг. Косинской)

3. **Merismopedia Marssonii** Lemm.— **Мерисмопедия Марсона.**— Клетки с газовыми вакуолями, шаровидные или почти шаровидные, 1,3—2 μ в диам., тесно сближенные.

В планктоне озер и прудов. Местами в Европейской части СССР и на Кавказе (Балкария — на снегу, оз. Севан).

Вполне совпадает с *M. tenuissima,* отличаясь наличием газовых вакуолей. Возможно, является только формой последнего вида.

4. **Merismopedia punctata** Meyen — **Мерисмопедия точечная** (рис. 31, *2*).— Клетки шаровидные, 2,5 — 3,5 μ в диам., бледносинезеленые, рыхло расположенные или тесно сближенные, образующие маленькие или большие, иногда складчатые и даже свертывающиеся колонии.

В стоячих водах между другими водорослями, в планктоне, а также в горячих источниках. Повсюду.

F. **arctica** Kossinsk.— Колонии всегда крупные, из 128—1024 клеток, окруженные хорошо заметной слизью. Клетки тесно лежащие, от 2 μ в диам., иногда с ясными специальными слизистыми оболочками.— В лужах и ручьях, реже — реках. Земля Франца-Иосифа, среднее течение Волги, Сев.-Осет. АССР, Тадж. ССР (окрестности ст. Ханака).

5. **Merismopedia Trolleri** Bachm.— **Мерисмопедия Троллера** (рис. 31, *3*).— Клетки с газовыми вакуолями (?), шаровидные или слабо эллипсоидные, 2—3 μ в поперечнике, с толстыми специальными оболочками, образующие колонии большей частью из 8, реже — из 16 клеток.

В озерах. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Сомнительный вид, по размерам очень близкий к *M. punctata*, от которой отличается толстыми специальными оболочками и присутствием в клетках каких-то „винно-красных шариков", внешне напоминающих газовые вакуоли.

6. **Merismopedia glauca** (Ehr.) Näg.— **Мерисмопедия синезеленая** (рис. 31,*4*).— Клетки шаровидные или слабо эллипсоидные, 3—6 μ в поперечнике, бледносинезеленые, большей частью густо расположенные, обычно образующие колонии до 64 клеток.

В стоячих и слабо текущих водах между другими водорослями, в теплых источниках, случайно в планктоне. Повсюду.

Хорошо отличается от предыдущих видов крупными размерами.

F. **rosea** Geitl.— Клетки розового цвета.— Глубоководная форма. В СССР не обнаружена (Австрия: оз. Лунц — на глубине 8—12 *м*).

F. **insignis** (Schkorb.) Geitl. (= *Merismopedia insignis* Schkorb.) (рис. 31, *5*).— Клетки 3—4,5 μ шир., 4,5—5 μ дл., рыхло расположенные, на расстоянии около 2—4 μ друг от друга. Центральная часть клеток выделяется своим блеском.— Единично на севере Европейской части СССР и во многих пунктах р. Сев. Донец.

F. **mediterranea** (Näg.) Collins.— Отличается от типа значительно большими размерами колоний.— Окрестности Одессы: Куяльницкий лиман, сев.-вост. часть Каспийского моря.— Морская, но, повидимому, встречается и в пресной воде.

7. **Merismopedia elegans** A. Br.— **Мерисмопедия изящная** (рис. 31, *6*).— Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные, 5—7 μ шир., 5—9 μ дл., яркосинезеленые, более или менее густо расположенные, образующие маленькие или большие колонии из 16 до 4 000 клеток.

В стоячих водах между другими водорослями, иногда в планктоне. Повсюду.

По размерам клеток частично примыкает к *M. glauca*, от которой отличается все же в среднем более крупными и часто более эллипсоидными клетками, а также образованием наряду с маленькими и очень крупных колоний.

8. **Merismopedia major** (Smith) Geitl.— **Мерисмопедия бо́льшая** (рис. 31, 7).— Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные, 10—12 — (17) μ в поперечнике, яркосинезеленые, обычно без специальных оболочек, более или менее густо расположенные, образующие колонии большей частью из небольшого количества клеток.

В озерах. Местами в Европейской части СССР.

Крупными размерами клеток хорошо отличается от остальных видов этого рода.

Род **Pseudoholopedia** (Ryppowa) Elenk.— **Псевдоголопе́дия**

Колонии микроскопические, иногда крупные, до 1 *см* в поперечнике, в форме свободно плавающих пластинок, более или менее пра-

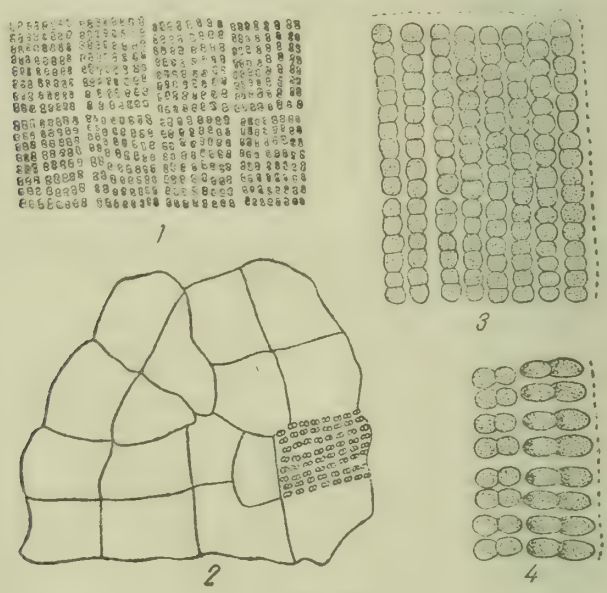

Рис. 32

Pseudoholopedia convoluta: 1, 2 — молодая (*1*) и старая (*2*) колонии (слабое увеличение), *3* — часть колонии, *4* — загнувшийся край колонии, клетки частично в профиль (по Рипповой)

вильных или неправильных очертаний, нередко складчатых и с заворачивающимися краями. Клетки удлиненно-эллипсоидные до цилиндрических, располагающиеся длинной осью перпендикулярно к плоскости пластинки, в правильных, взаимно перпендикулярных рядах.

Удлиненной формой клеток хорошо отличается от рода *Merismopedia,* но для установления этого признака необходимо рассмотреть край колонии сбоку, так как сверху все клетки имеют округлые очертания.

В пресной и морской воде.

1. **Pseudoholopedia convoluta** (Bréb.) Elenk. (= *Merismopedia convoluta* Bréb., *M. gigas* Ryppowa) — **Псевдоголопедия свернутая** (рис. 32).— Клетки удлиненно-эллипсоидные, 4—5,2 μ шир., 9—11,7 μ дл., обычно без специальных слизистых оболочек, синезеленые, оливково-зеленые или желтоватые, расположенные более или менее тесными, взаимно перпендикулярными рядами в однослойных пластинчатых колониях. Колонии вначале (примерно до 128 клеток) правильные, квадратные или прямоугольные, впоследствии разрастающиеся до 1 *см* в поперечнике, и тогда нередко неправильные, неровно-складчатые, заворачивающиеся своими краями.

В стоячих или медленно текущих водах между другими водорослями. Во многих местах Европейской части СССР и в оз. Байкал.

Семейство Tetrapediaceae Elenk.— Тетрапе́диевые

Клетки плоскодисковидные, трех- и четырехугольных очертаний, очень своеобразной формы, иногда с шиповатыми выростами, по нескольку в таблицеобразных правильных колониях без слизи, реже — одиночные. Деление по двум взаимно перпендикулярным направлениям пространства посредством образования глубоких перетяжек, направленных к центру и рассекающих пополам или боковые стороны, или углы клеток.

По своеобразной форме клеток и необычному способу их деления занимает изолированное положение в системе. Представители семейства встречаются редко, еще плохо изучены и по внешности чрезвычайно сходны с некоторыми зелеными водорослями — протококковыми (род *Crucigenia*) и десмидиевыми (род *Arthrodesmus*). Поэтому многие из них являются сомнительными.

Род Tetrapedia Reinsch — Тетрапе́дия

См. характеристику семейства.

I. Клетки и колонии квадратные или почти квадратные.
  1. Перетяжки делят пополам стороны клеток.
    А. Клетки радиальносимметричные.
      а. Перетяжки глубокие, в форме узких щелей. **T. gothica 1.**
      б. Перетяжки неглубокие, полукруглые. **T. morsa 2.**
    Б. Клетки двустороннесимметричные, с двумя слабовогнутыми сторонами.
      а. Две противоположные стороны целиком полого вогнутые. **T. Reinschiana 3.**
      б. Две противоположные стороны только в середине слабо вогнутые. **T. glaucescens 4.**
  2. Перетяжки делят пополам углы клеток. **T. crux-michaëlii 5.**
II. Клетки треугольные с шиповатыми выростами. **T. setigera 6.**

1. **Tetrapedia gothica** Reinsch — **Тетрапедия готическая** (рис. 33,*1 — 6*).— Клетки квадратные, 13—30 μ в поперечнике, синезеленые, с узкими и глубокими перетяжками посередине каждой стороны, закругленными углами и легкой вогнутостью между каждой перетяжкой и углом, сбоку удлиненные, узкие, с закругленными концами, слегка сдавленные посередине. Колонии плоские, таблицеобразные, из 4—16 клеток.

В болотах и ямах с водой между другими водорослями. Эст. ССР, Лат. ССР, Зап. Сибирь (Барабинская степь).

Один из наиболее типичных представителей рода. Легко узнается по характерной форме делящихся клеток, напоминающих четырехлепестковый цветок.

2. **Tetrapedia morsa** W. et G. S. West — **Тетрапедия надкусанная** (рис. 33, *7—9*). — Клетки почти квадратные, 6 μ дл., 7,2 μ шир., около 3 μ толщ., с полукруглыми вырезками посередине каждой стороны и острыми углами, сбоку бисквитообразные, с полукруглыми выемками посередине и заостренными концами.

В болотах. В СССР не обнаружена [Зап. Европа (?), Африка: о-в Мадагаскар].

Сомнительный вид. Окраска и способ деления неизвестны.

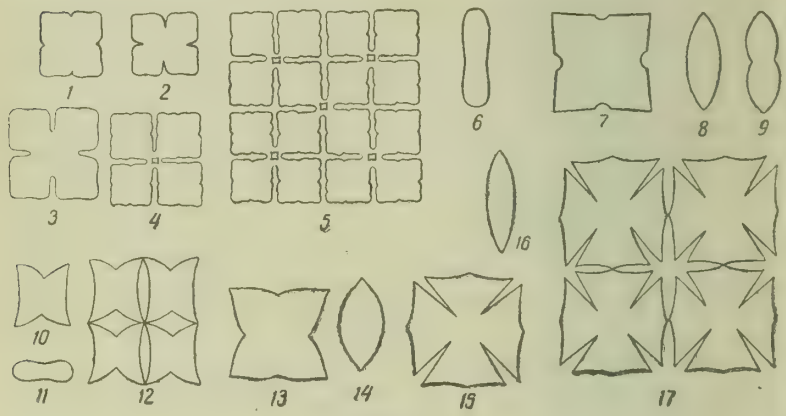

Рис. 33

1 — 6 — Tetrapedia gothica: 1 — одиночная клетка, *2—4* — последовательные стадии деления клетки, приводящие к образованию четырехклеточной колонии, *5* — шестнадцатиклеточная колония, *6* — клетка сбоку; *7—9 — T. morsa*, клетка сверху (*7*) и сбоку (*8, 9*); *10—12 — T. Reinschiana: 10, 11* — клетка сверху (*10*) и сбоку (*11*), *12* — четырехклеточная колония; *13, 14 — T. glaucescens*, клетка сверху (*13*) и сбоку (*14*); *15—17 — T. crux-michaëlii: 15, 16* — клетка сверху (*15*) и сбоку (*16*), *17* — четырехклеточная колония (*1—6* — по Рейншу, *7—9, 13, 14* — по Г. С. Уэсту, *10—12, 15—17* — по Куку)

3. **Tetrapedia Reinschiana** Arch. — **Тетрапедия Рейнша** (рис. 33, *10—12*). — Клетки почти квадратные, 5—6 μ шир., синезеленые, с двух противоположных сторон слабо и постепенно вогнутые, с двух других сторон с глубокими острыми вырезками, с заостренными углами, сбоку удлиненные.

В болотах. В СССР не обнаружена (Англия).

Сомнительный вид, возможно, относящийся к роду *Arthrodesmus* (из десмидиевых).

4. **Tetrapedia glaucescens** (Wittr.) Boldt (= *Arthrodesmus glaucescens* Wittr.) — **Тетрапедия голубовато-зеленая** (рис. 33, *13, 14*). — Клетки почти квадратные, 11,5 μ шир., 11 μ дл., 6 μ толщ., бледносинезеленые, с двух противоположных сторон слегка вогнутые посередине,

с двух других сторон с глубокими острыми вырезками, с лопастями слегка выпуклыми по сторонам и вытянутыми в шиповидные окончания, сбоку эллиптические, с шипом на каждом конце.

В торфяных болотах и озерах. Местами в зап. обл. Укр. ССР в оз. Байкал (?) и Узб. ССР (р-н Фархадского водохранилища).

Сомнительный вид, первоначально отнесенный к десмидиевым водорослям рода *Arthrodesmus*.

Описана форма вида под названием *Arthr. glaucescens* Wittr. var *papilliferus* Gutw. (оз. Байкал, окрестности Тернополя), принадлежность которой к роду *Tetrapedia* еще более сомнительна, так как она отличается от типа присутствием бугорков на клеточной оболочке, что вегетативным клеткам синезеленых водорослей вообще несвойственно.

5. Tetrapedia crux-michaëlii Reinsch — **Тетрапедия крестообразная** (рис. 33, *15—17*). — Клетки квадратные, 8—12 μ шир., синезеленые, разделенные от углов к центру глубокими и узкими перетяжками на четыре треугольные лопасти, из которых каждая на внешней стороне имеет посередине остроконечный выступ, ограниченный с боков двумя слабыми выемками, сбоку веретеновидные.

В глубоких болотах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Своеобразной формой клеток хорошо отличается от других видов Редкий, мало изученный вид. Процесс деления неизвестен.

6. Tetrapedia setigera Arch. — **Тетрапедия щетинконосная.** — Клетки треугольные, с более или менее выемчатыми сторонами и закругленными углами, из которых каждый заканчивается тонкой щетинкой (шипом), без щетинок 6—7,5 μ, со щетинками 16—20 μ в поперечнике, сбоку удлиненные со вздутой серединой и закругленными концами.

В болотах. В СССР не обнаружена (Ирландия).

Сомнительный вид с неизвестной окраской содержимого клеток, но по форме клеток хорошо отличающийся от остальных видов.

Подпорядок STEREOMETREAE — СТЕРЕОМЕТРИ́ЧЕСКИЕ

Колонии объемные, слизистые, разнообразной формы и величины. Клетки в колониях располагаются во всей толще слизи или только одним периферическим слоем, окруженным слизистой оболочкой вокруг всей колонии.

Семейство **Microcystidaceae** Elenk. — **Микроци́стиевые**

Клетки шаровидные или эллипсоидные до палочковидно-цилиндрических, расположенные без порядка в слизистых колониях разнообразных очертаний — от бесформенных до шаровидных и эллипсоидных. Деление клеток в одном или трех направлениях пространства, но впоследствии клетки смещаются, очень редко образуя линейные ряды (род *Dzensia*). Колониальная слизь гомогенная различной консистенции. Специальные слизистые оболочки вокруг клеток не выражены или же простые.

От наиболее близкого сем. *Gloeocapsaceae* обычно хорошо отличается преобладающе бесформенными колониями и отсутствием сложных внутренних слизистых оболочек, хотя по последнему признаку у некоторых видов *Aphanothece* и *Microcystis* встречаются переходные формы.

I. Клетки шаровидные, делящиеся во всех направлениях пространства.
   1. Колонии разнообразной формы, сплошные или неправильно продырявленные; клетки в слизи колоний разбросаны без порядка. Род **Microcystis** (стр. 68).
   2. Колонии неправильно сетчатые — шаровидные или плоские; клетки располагаются в петлях сети только в один ряд. Род **Cyanodictyon** (стр. 86).

II. Клетки эллипсоидные до палочковидно-цилиндрических, очень редко шаровидные, но в таком случае делятся всегда только в одном направлении пространства.
   1. Колонии разнообразной формы и величины; клетки удлиненные, всегда разбросанные в слизи колоний без порядка. Род **Aphanothece** (стр. 79).
   2. Колонии макроскопические, шаровидные или удлиненные; клетки шаровидные и удлиненные до палочковидно-цилиндрических, расположенные в слизи старых колоний линейными рядами, заключенными в особые трубчатые, но плохо заметные футляры, Род **Dzensia** (стр. 85).

Род **Microcystis** (Kütz.) Elenk. (incl. *Aphanocapsa* Näg.) — **Микроци́стис**

Колонии слизистые, микроскопические или макроскопические, преимущественно бесформенные, реже — более или менее шаровидные или удлиненные. Колониальная слизь мягкая, расплывающаяся или довольно плотная, бесцветная или окрашенная. Клетки шаровидные (иногда слегка эллипсоидные), без обособленных слизистых оболочек, реже—слизистые оболочки частично сохраняются в общей колониальной слизи. Деление клеток по всем направлениям пространства.

От близкого по строению колоний рода *Aphanothece* хорошо отличается шаровидной формой клеток, и только в единичных случаях их различение может быть затруднительным.

Виды *Microcystis* встречаются в самых разнообразных водных и наземных местообитаниях, а также в слизи других водорослей.

I. Водоросли свободно живущие в воде или на суше, иногда плотно прилегающие к субстрату, но не внедряющиеся в него.
   1. Клетки с газовыми вакуолями.
      А. Клетки 3—7 μ в диам. **M. aeruginosa 1.**
      Б. Клетки не более 3 μ в диам.
         а. Колонии сложные, с несколькими дочерними колониями в общей оболочке, клетки 2—3 μ в диам. **M. ichthyoblabe 2.**
         б. Колонии простые, клетки 0,8—2,3 μ в диам. **M. firma 3.**
   2. Клетки без газовых вакуолей.
      А. Колонии более или менее оформленные — шаровидные, эллипсоидные, удлиненные или неправильные.

а. Клетки не свыше 3,5 μ в диам. **M. pulverea 4.**
б. Клетки 3—6 μ в диам. **M. Grevillei 5.**
в. Клетки 5—8 μ в диам. **M. Roeseana 6.**

Б. Колонии сливаются в бесформенные массы.
а. В соленых водоемах; клетки 0,8—1,2 μ в диам. **M. salina 7.**
б. Наземные, реже — в пресных водах и горячих источниках; клетки крупнее.
α. Клетки не свыше 4 μ в диам.
* Клетки 1—1,5 μ в диам. **M. Hansgirgiana 8.**
** Клетки 2—4 μ в диам. **M. muscicola 9.**
β. Клетки от 4 μ в диам. и больше.
* Клетки 4—7 μ в диам. **M. parietina 10.**
** Клетки 7,5—9,5 μ диам. **M. testacea 11.**

II. Водоросль внедряющаяся в известковый субстрат. **M. anodontae 12.**

III. Водоросль живущая эндофитно в слизи других синезеленых водорослей. **M. endophytica 13**

1. Microcystis aeruginosa Kütz. emend. Elenk.— **Микроцистис синевато-зеленый** (рис. 34, *1—2*).— Колонии слизистые, микроскопи-

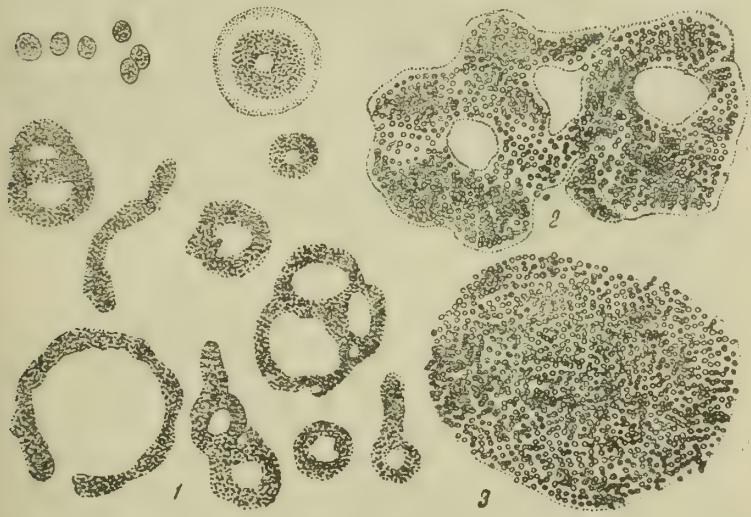

Рис. 34

1, 2 — Microcystis aeruginosa: общий вид колоний (разные увеличения), в левом верхнем углу — несколько отдельных клеток (сильное увеличение), *3* — f. *flos-aquae* (*1* — по Кирхнеру, *2, 3* — по Кроу)

ческие, сначала сплошные, затем явственно продырявленные или сетчато-разорванные, более или менее округлые или извилистых очертаний. Колониальная слизистая оболочка отчетливая или иногда более или менее расплывающаяся. Клетки с газовыми вакуолями, шаровидные, 3—7 μ в диам., обычно густо расположенные.

В планктоне стоячих и медленно текущих вод — очень часто, нередко вызывая сильное „цветение воды". Повсюду.

Одна из самых обычных, повсеместно распространенных планктонных водорослей. В зависимости от местообитания, строение колоний подвержено довольно значительным изменениям, что позволяет различать несколько форм, часть которых соответствует ранее опи-

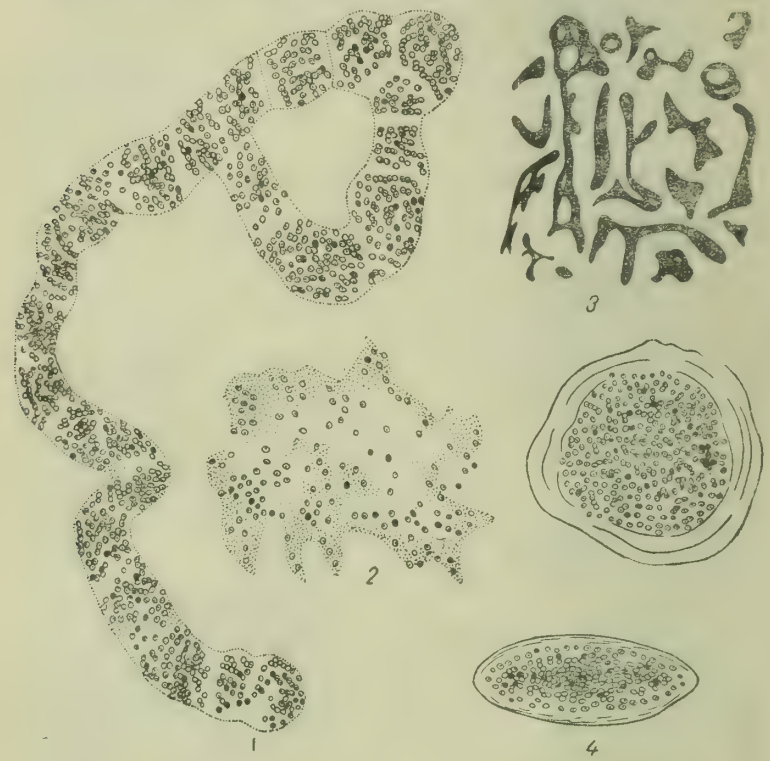

Рис. 35

1 — Microcystis aeruginosa f. *pseudofilamentosa, 2* — f. *protocystis, 3* — f. *scriptu* и f. *ochracea* (силуэтное изображение формы колоний), *4* — f. *marginata* (*1, 2, 4* — по Кроу, *3* — по Гейтлеру)

санным и считавшимся самостоятельными видам. Между всеми формами существуют переходы, поэтому точное определение их большей частью очень затруднительно. Окончательно ни объем вида, ни относительная стойкость форм не могут считаться решенными вопросами. В последнее время у ряда авторов, оценивающих эти формы в качестве самостоятельных видов, проявляется тенденция считать одним из характерных отличительных признаков строение колониальной слизистой оболочки. А именно (для основных видов): для *M. aeruginosa* —

оболочка плотная, с резким светопреломляющим краем, для *M. flos-aquae* — оболочка мягкая, с едва заметным краем. Однако, на наш взгляд, имеющихся данных для подобного разграничения видов еще недостаточно.

Формы с мягкой, не всегда ясной, иногда более или менее расплывающейся колониальной слизью.

F. **flos-aquae** (Wittr.) Elenk. [= *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchn.] (рис. 34, *3*).— Колонии преобладающе округлые, реже — извилистых очертаний, сплошные или неявственно продырявленные.— Повсюду.

F. **pseudofilamentosa** (Crow) Elenk. (= *Microcystis pseudofilamentosa* Crow) (рис. 35, *1*).— Колонии очень длинные, нитевидные, местами иногда значительно расширяющиеся и здесь продырявленные

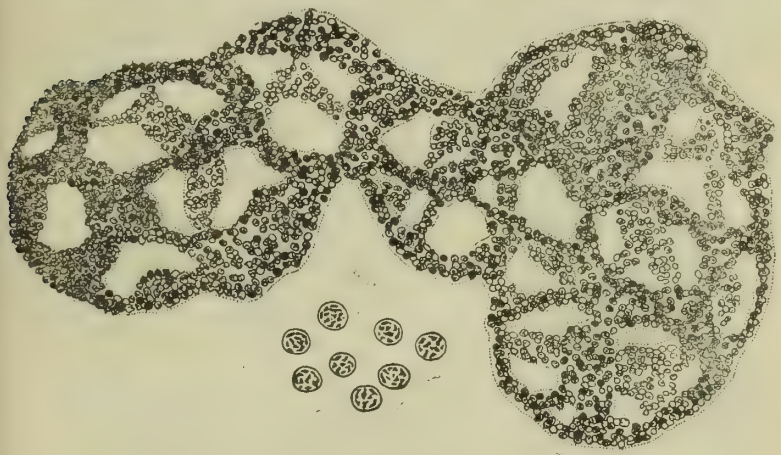

Рис. 36

Microcystis aeruginosa f. *sphaerodictyoides* — общий вид колонии и отдельные клетки (сильное увеличение) (по Косинской)

или сетчатые.— Зап. обл. Укр. ССР, Нижний Днепр, Средняя Азия (Старая Бухара).— Очень близка к f. *scripta* и f. *ochracea*, отличаясь от них в типе лишь более длинными нитевидными и неветвистыми колониями.

F. **scripta** (Richt.) Elenk. [= *Microcystis scripta* (Richt.) Lemm.] (рис. 35, *3*).— Колонии в форме более или менее сильно вытянутых, извилистых и ветвистых фигур, напоминающих древние письмена, сплошные или неявственно продырявленные.— Север Европейской части СССР, Средняя Азия (Старая Бухара).— Имеются указания, что колонии этой и следующей формы сперва развиваются прикрепленными к подводным предметам и только потом переходят в планктон.

F. **ochracea** (Brand) Elenk. [= *Microcystis ochracea* (Brand) Lemm.] (рис. 35, *3*).— Колонии таких же очертаний, но явственно продырявленные.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **sphaerodictyoides** Elenk. (рис. 36). – Колонии более или менее шаровидные или неправильных очертаний, внутри полые, с периферической сетчато-продырявленной слизью, в петлях которой беспорядочно располагаются вегетативные клетки. — Пруд в Ленинграде.— Образованием полых колоний хорошо отличается от остальных форм.

F. **protocystis** (Crow) Elenk. (= *Microcystis protocystis* Crow) (см. рис. 35, *2*).—Колонии неопределенных очертаний с расплывающимися слизистыми оболочками и очень рыхло расположенными клетками.— Нижнее течение р. Десны, пруды Старой Бухары.

Формы с более или менее плотной колониальной слизью, образующей на периферии колоний очевственную студенистую оболочку.

F. **marginata** (Menegh.) Elenk. [= *Microcystis marginata* (Menegh.) Kütz.] (см. рис. 35, *4*).— Колонии шаровидные, плосколинзообразные, иногда неправильных очертаний, окруженные студенистой, плотной, более или менее толстой и нередко слоистой оболочкой.— Местами почти по всему СССР.

Рис. 37

Microcystis ichtyoblabe (*1* — по Кютцингу, *2* — по Тейлингу)

F. **viridis** (A. Br.) Elenk. [= *Microcystis viridis* (A. Br.) Lemm.]. — Колонии шаровидные или несколько угловатые, сложные, окруженные общей студенистой оболочкой, заключающей в себе дочерние колонии, угловатые от взаимного давления.— Местами в Европейской части СССР, Средняя Азия (озеро в низовьях Амура).

2. Microcystis ichthyoblabe Kütz.— **Микроцистис рыбозаморный** (рис. 37).— Колонии микроскопические, более или менее округлые, почти кожистые, сложные, с общей наружной студенистой оболочкой и дочерними колониями внутри, снабженными своими специальными оболочками. Клетки с газовыми вакуолями, шаровидные, 2—3 μ в диам., густо расположенные.

В планктоне стоячих и текучих вод, вызывая иногда „цветение воды". Местами в Европейской части СССР и Сибири.

По строению колоний напоминает *M. aeruginosa* f. *viridis*, но отличается значительно меньшими размерами клеток. Имеются данные, что газовые вакуоли развиваются не всегда.

3. Microcystis firma (Bréb. et Lenorm.) Schmidle — **Микроцистис крепкий.**— Колонии микроскопические, плоские, кожисто-слизистые,

простые, с неявственной периферической оболочкой. Клетки с газовыми вакуолями, шаровидные, тесно сближенные, 0,8—2,3 μ в диам.

В планктоне стоячих, реже — текучих вод и в горячих источниках. Редко в Европейской части СССР и на Сев. Кавказе.

Примыкает к предыдущему виду, отличаясь меньшими размерами.

4. Microcystis pulverea (Wood) Forti emend. Elenk.— **Микроцистис порошковатый** (рис. 38, *1*).— Колонии микроскопические, более или менее шаровидные до эллипсоидных, сплошные, с отчетливой слизистой оболочкой (у некоторых форм сетчато-продырявленные или

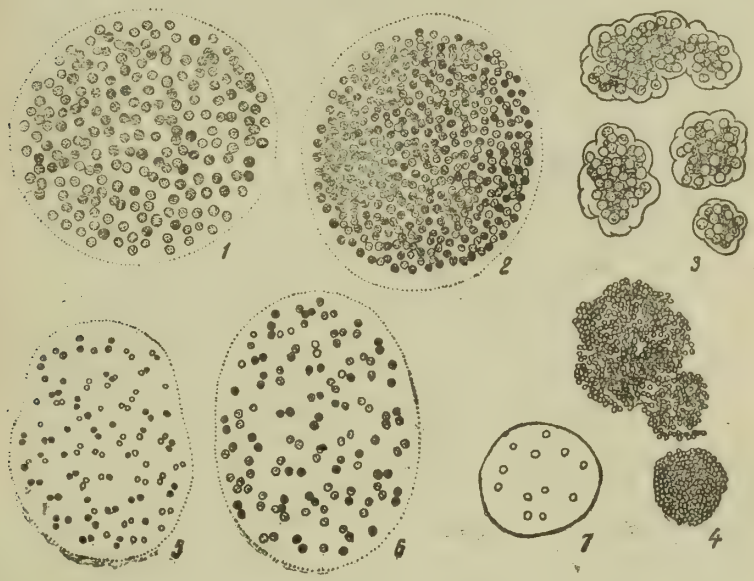

Рис. 38

1 — *Microcystis pulverea*, *2* — f. *incerta*, *3* — f. *racemiformis*, *4* — f. *parasitica*, *5* — f. *delicatissima*, *6* — f. *conferta*, *7* — f. *elachista* (*1*, *2* — ориг. Косинской, *3* — по Нигарду, *4* — по Фричу, *5—7* — по Г. С. Уэсту)

разорванные, удлиненные или неправильные, иногда с расплывающейся слизистой оболочкой). Клетки шаровидные, 2—3,5 μ (у форм от 0,3 μ) в диам., без газовых вакуолей, более или менее густо расположенные.

В планктоне стоячих вод, между другими водорослями (в начальных стадиях, возможно, в прикрепленном состоянии), на влажных скалах, стенах и т. п., а также на почвах и в почвах. Повсюду.

Очень обычная водоросль, весьма изменчивая по строению колоний и размерам клеток, что позволяет различать несколько форм, связанных, однако, переходами. Часть этих форм ранее была описана как самостоятельные виды (относительно стойкости и объема вида ср. примечание к *M. aeruginosa*). В своих прикрепленных формах может быть смешана с *Chlorogloea microcystoides*, хотя последняя

характеризуется более или менее определенными слоевищами и часто многогранными от взаимного давления клетками.

Формы с обычно сплошными колониями и более или менее густо расположенными клетками.

F. **incerta** (Lemm.) Elenk. [= *Microcystis incerta* Lemm., *M. pulverea* var. *incerta* (Lemm.) Crow] (рис. 38, *2*).— Колонии шаровидные до эллипсоидных, клетки 1—2 μ в диам.— Повсюду.

F. **racemiformis** (Nyg.) Hollerb. (= *Microcystis pulverea* var. *racemiformis* Nyg.) (рис. 38, *3*).— Колонии небольшие, 8,5—27 μ в поперечнике, более или менее гроздевидные, шаровидные или неправильные, дольчатые, иногда сложенные из меньших колоний, с отчетливой, реже — неясной или распадающейся слизистой оболочкой. Клетки плотно расположенные, 1,5—2 μ в диам.— В СССР не обнаружена (Дания).

F. **parasitica** (Kütz.) Elenk. (= *Microcystis parasitica* Kütz.) (рис. 38, *4*).— Колонии неправильные, расплывающиеся, с неявственной оболочкой, клетки около 2 μ в диам.— Эпифитно на подводных растениях и водорослях.— Местами в Европейской части СССР, единично на Кавказе, в Зап. Сибири (Сев. Хакассия) и на Дальнем Востоке (озеро в низовьях Амура).

F. **elongata** Crow.— Колонии цилиндрически-удлиненные, клетки 1—2 μ в диам.— Единично в Невской губе Финского залива, Эст. ССР и Укр. ССР.

Формы с обычно сплошными колониями и более или менее рыхло расположенными клетками.

F. **delicatissima** (W. et G. S. West) Elenk. (= *Aphanocapsa delicatissima* W. et G. S. West) (рис. 38, *5*).— Колонии шаровидные до эллипсоидных, небольшие, 14—50 μ в поперечнике, крепкие, клетки 0,5—0,75 — (1,2) μ в диам.— В планктоне. Местами в Европейской части СССР.

F. **irregularis** (B.-Peters.) Elenk. (= *Aphanocapsa elachista* var. *irregularis* B.-Peters.).— Колонии неправильных очертаний, клетки 1—2 μ в диам.— Между подводными растениями. Новая Земля и Земля Франца-Иосифа.

F. **elachista** (W. et G. S. West) Elenk. (= *Aphanocapsa elachista* W. et G. S. West) (рис. 38, *7*).— Колонии шаровидные до эллипсоидных, крепкие или расплывающиеся, небольшие, 26—38 μ в поперечнике, клетки 1,5—1,8 — (2) μ в диам., очень рыхло расположенные.— В планктоне. Местами в Европейской части СССР (начиная с Арктических о-вов) и Зап. Сибири (Сев. Хакассия).

F. **conferta** (W. et G. S. West) Elenk. (= *Aphanocapsa elachista* var. *conferta* W. et G. S. West) (рис. 38, *6*).— Колонии шаровидные до эллипсоидных, около 50—70 μ в поперечнике, клетки 1,6—2,4 μ в диам.— В планктоне. Местами в Европейской части СССР.

F. **planctonica** (G. M. Smith) Elenk. (= *Aphanocapsa elachista* var. *planctonica* G. M. Smith, *A. Koordersii* Strøm) (рис. 39, *1*).— Колонии шаровидные, клетки 2—3 μ в диам., бледносероватые, очень рыхло расположенные.— В планктоне. Единично в Европейской части СССР и Средней Азии.

Формы с обычно сетчато-продырявленными или разорванными колониями и густо или рыхло расположенными клетками.

F. **holsatica** (Lemm.) Elenk. (= *Microcystis holsatica* Lemm.) (рис. 39, *2*). — Колонии шаровидные или неправильные, с явственной слизистой оболочкой, клетки около 1 μ в диам.— В планктоне и между другими водорослями. Местами в Европейской части СССР и на Сев. Кавказе, единично в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

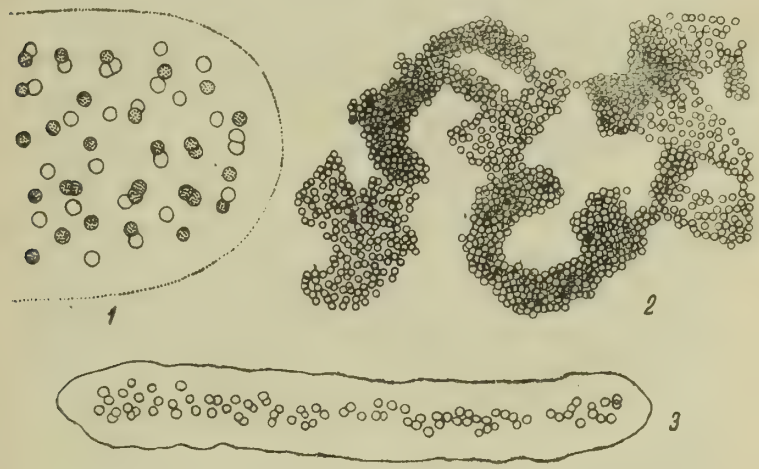

Рис. 39

1 — *Microcystis pulverea* f. *planctonica*, *2* — f. *holsatica*, *3* — f. *pulchra* (*1* — по Смису, *2* — по Нигарду, *3* — по Леммерману)

F. **minor** (Lemm.) Hollerb. (= *Microcystis holsatica* var. *minor* Lemm.).— Колонии неправильных очертаний (реже — шаровидные и сплошные), без явственной слизистой оболочки, клетки 0,3—0,7 μ в диам., бледносинезеленые.— В планктоне, сапропеле и почве. Местами в Европейской части СССР, в Зап. Сибири (окрестности Томска) и Средней Азии (оз. Зайсан).

F. **stagnalis** (Lemm.) Elenk. (= *Microcystis stagnalis* Lemm.). — Колонии обычно сильно цилиндрически-удлиненные, узкие, сплошные, но местами расширяющиеся и тогда продырявленные или сетчаторазорванные, клетки 1—2 μ в диам.— В планктоне. Новая Земля, Европейская часть СССР, Кавказ, Средняя Азия.

F. **pulchra** (Lemm.) Elenk. (= *Microcystis stagnalis* var. *pulchra* Lemm.) (рис. 39, *3*).— Колонии таких же очертаний, клетки 2—2,7 μ в диам.— В планктоне. Земля Франца-Иосифа, окрестности Свердловска.

F. **prasina** (Wittr.) Hollerb. [= *Clathrocystis prasina* (Wittr.) Woronich].— Колонии неправильных очертаний, до 340 μ в поперечнике, с замкнутыми полостями внутри, клетки 3—3,4 μ в диам.— В планктоне. Ленинградская обл., Эст. ССР, Зап. Сибирь (Курганская обл.).

5. **Microcystis Grevillei** (Hass.) Elenk. emend. [= *Aphanocapsa Grevillei* (Hass.) Rabenh. и некоторые другие] — **Микроцистис Гре-**

вилля (рис. 40, *1*).— Колонии от микроскопических до 1 *см* в поперечнике, шаровидные, яйцевидные или неправильные, одиночные или тесно сближенные, сидячие или свободно плавающие. Клетки шаровидные, иногда слегка эллипсоидные, 3—6 μ в диам., расположенные большей частью рыхло, реже — более или менее густо.

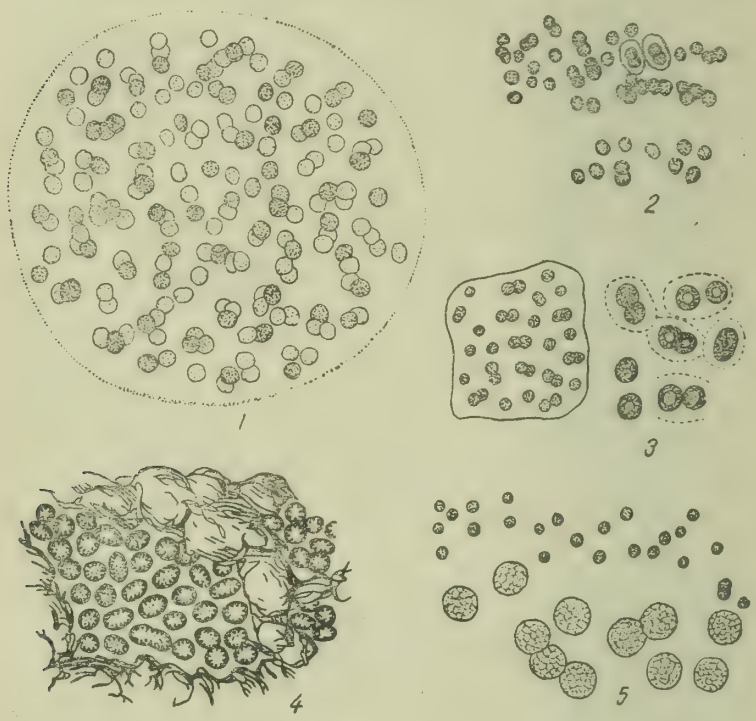

Рис. 40

1 — Microcystis Grevillei; 2 — M. muscicola; 3 — M. parietina; 4 — M. anodontae 1. rivularum; 5 — M. endophytica (*1, 5* — по Смису, *2* — по Вилле, *3* — по Нэгели, *4* — по Гейтлеру)

В стоячих, реже — текучих водах, на дне или в планктоне, а также на влажной почве и на камнях. Повсюду.

В отличие от типичной формы, характеризующейся вышеуказанным широким диапазоном в размерах клеток, установлены 2 формы — мелкоклеточная и крупноклеточная.

F. **pulchra** (Kütz.) Elenk. [= *Aphanocapsa pulchra* (Kütz.) Rabenh.].— Клетки 3,5—4,5 μ (обычно около 4 μ) в диам.— Повсюду.

F. **rivularis** (Hass.) Elenk. [= *Aphanocapsa rivularis* (Hass.) Rabenh.].— Клетки 5—6 μ в диам.— Кольский п-ов (р-н Печенги), р. Даугава, р. Ока, горы Средней Азии.

6. Microcystis Roeseana (de Bary) Elenk.— **Микроцистис Рэзе.**— Колонии мягкие, слизистые, синезеленые, иногда с коричневатым оттенком, неправильно шаровидные, 0,5—1,5 *см* в диам., часто сливающиеся в слизистые массы до 30 *см* в поперечнике. Клетки широкоэллипсоидные, 5—8 μ в диам., бледносинезеленые.

В прудах. В СССР не обнаружен (Германия).

По размерам клеток хорошо отличается от других близких видов, но еще очень мало изучен. Форма клеток остается неясной.

7. Microcystis salina (Woronich.) Elenk.— **Микроцистис солончаковый.**— Колонии сливающиеся в крупную слизистую массу. Клетки шаровидные, 0,8—1,2 μ в диам., сравнительно рыхло расположенные, часто попарно сближенные. Молодые мелкие колонии более оформлены и с более тесным расположением клеток.

В соленых водоемах. Зап. Сибирь (Кулундинская степь и Сев. Хакассия).

По размерам клеток приближается к *M. Hansgirgiana* и некоторым формам *M. pulverea*, отличаясь от них местообитанием и, кроме того, в первом случае — бесцветной слизью, а во втором — бесформенными, лишь в молодости более или менее оформленными колониями.

8. Microcystis Hansgirgiana (Hansg.) Elenk. (= *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansg. и некоторые другие) — **Микроцистис Гансгирга.**— Колонии сливающиеся в слизистую бесформенную массу грязножелтого или желтокоричневого цвета. Клетки шаровидные, 1—1,5 μ в диам., тесно скученные, синезеленые или желтые.

В теплицах и горячих источниках, на почвах и в почвах. В СССР однажды в почвах Ленинградской обл.

Характерный признак вида — окрашенная колониальная слизь,— повидимому, не является постоянным. Образцы, найденные в горячих источниках (= *Aphanocapsa thermalis* var. *minor*) и в почве, отличались бесцветной слизью. От близких видов отличается мелкими размерами клеток.

9. Microcystis muscicola (Menegh.) Elenk. [= *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wille и некоторые другие] — **Микроцистис моховой** (рис. 40, *2*).— Колонии сливающиеся в слизистую или студенистую, бесформенную, широко-распростертую массу темносинезеленого или иного цвета. Клетки шаровидные, 2—4 μ в диам., тесно скученные, синезеленые или иных оттенков, иногда с более или менее явственными специальными слизистыми оболочками.

На влажных стенах, скалах, дереве, а также в теплицах и в воде холодных и горячих источников. Местами в Европейской части СССР, на Кавказе, в оз. Байкал, Средней Азии, горячих ключах Камчатки.

По размерам клеток занимает промежуточное положение между *M. Hansgirgiana* и *M. parietina*. Окраска содержимого клеток и колониальной слизи очень неустойчива, что заставило объединить с этим видом ряд других, ранее описанных в качестве самостоятельных и различающихся преимущественно по указанным признакам.

10. Microcystis parietina (Näg.) Elenk. (= *Aphanocapsa parietina* Näg. и некоторые другие) — **Микроцистис стенной** (рис. 40, *3*).— Колонии сливающиеся в слизистую, бесформенную, широко-распростертую массу темножелтоватого или зеленоватого, реже — другого цвета. Клетки шаровидные, 4—7 μ в диам., синезеленые или других оттенков, иногда с более или менее явственными специальными слизистыми оболочками.

На влажных стенах и камнях, на сырой земле, реже — под водой. В нескольких местах Европейской части СССР и в горах Средней Азии.

Очень сходен с *M. muscicola*, проявляя те же особенности в окраске содержимого клеток и слизи (см. примечание к этому виду), но хорошо отличается более крупными клетками.

11. Microcystis testacea (Näg.) Elenk. (= *Aphanocapsa testacea* Näg.) — **Микроцистис глинисто-желтый.**— Колонии сливающиеся в слизистую, бесформенную, широко-распростертую массу желтокоричневого или грязнокоричневого цвета. Клетки шаровидные, 7,5—9,5 μ в диам., желтые или коричнево-зеленые, густо скученные.

На влажной земле, по краям болот, на скалах и т. п., реже—в илу озер. Единично в Европейской части СССР и в горах Средней Азии.

Характеризуется теми же особенностями, что и два предыдущих вида, отличаясь наиболее крупными размерами клеток.

12. Microcystis anodontae (Hansg.) Elenk. emend. (= *Aphanocapsa anodontae* Hansg.) — **Микроцистис анодонты.**— Колонии студенистые, мало ослизняющиеся, в форме синезеленых микроскопических кучек, 10—40 μ в диам., состоящих из густых скоплений клеток. Клетки шаровидные до слегка эллипсоидных, иногда от взаимного давления несколько угловатые, 1—2 μ (с формами 0,8—4 μ) в диам., синезеленые.

На старых раковинах пресноводных моллюсков (*Anodonta*, *Planorbis* и других) и на известковых породах, проникая в глубь субстрата. В Московской обл. и в низовьях Днепра.

Способностью проникать в глубь известкового субстрата резко отличается от других видов *Microcystis*. По размерам клеток выделяются следующие формы, границы между которыми не всегда ясны.

F. **rivularum** (Geitl.) Hollerb. (= *Aphanocapsa endolithica* var. *rivularum* Geitl.) (рис. 40, *4*).— Клетки 0,8—1 μ в диам.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **major** (Hansg.) Hollerb. (= *Aphanocapsa anodontae* var. *major* Hansg.).— Клетки 3—4 μ в диам.— В СССР не обнаружена (Югославия).

F. **endolithica** (Erceg.) Hollerb. (= *Aphanocapsa endolithica* Erceg.).— Клетки 0,8—3 μ в диам.— В СССР не обнаружена (Югославия).— Форма сомнительная. Слишком большой диапазон в размерах клеток заставляет думать, что здесь в одной слизи были объединены клетки двух разных видов.

13. Microcystis endophytica (G. M. Smith) Elenk. (= *Aphanocapsa endophytica* G. M. Simth) — **Микроцистис эндофитный** (рис. 40, *5*).— Колонии эндофитные в слизи других водорослей, причем слизь их сливается со слизью хозяина. Клетки шаровидные, сероватые или синезеленые, 1—2 μ в диам., разбросанные или собранные маленькими группами.

Эндофитно в слизи *Microcystis* и других представителей *Chroococceae*. Местами в Европейской части СССР и в центральной части Якут. АССР (оз. Тюнгюлю).

Безошибочно узнается только в том случае, если по размерам или внешнему виду клеток хорошо контрастирует с клетками хозяина. Неясно также отграничение от *Synechocystis endobiotica*, так как размеры их клеток довольно близки (у последнего — 1,8—2,9 μ), а решить, выделяет ли эндофитная водоросль собственную слизь или нет, бывает затруднительно.

Род **Aphanothece** (Näg.) Elenk. emend.— **Афанотéце**

Колонии слизистые, микроскопические или макроскопические, преимущественно бесформенные, реже—более или менее шаровидные или вытянутые. Колониальная слизь гомогенная, различной консистенции, бесцветная или окрашенная. Клетки эллипсоидные до палочковидно-цилиндрических, очень редко почти шаровидные, без обособленных слизистых оболочек, реже — слизистые оболочки частично сохраняются в общей колониальной слизи. Деление клеток только в одном направлении — перпендикулярно длинной оси, но вследствие различных смещений клетки располагаются в слизи беспорядочно, по всем направлениям пространства.

Отличия от рода *Microcystis* — см. примечание к этому последнему. У некоторых видов, при наличии заметных слизистых оболочек, может быть затруднительным отграничение от рода *Gloeothece* (ср., например, *Aphanothece Castagnei* и *Gloeothece rupestris*).

Виды *Aphanothece* встречаются в самых разнообразных водных и наземных местообитаниях.

I. Колонии студенистые, более или менее крепкие, четко оформленные.
   1. Клетки расположены беспорядочно, 3—5 μ (с формой до 6,5 μ) шир., синезеленые. **A. stagnina 1.**
   2. Клетки расположены рядами, похожими на нити ностока, иногда слагающимися еще в подобие сети, 3—5 μ шир., краснофиолетовые. **A. nostocopsis 2.**

II. Колонии большей частью мягко слизистые, часто совершенно бесформенные, реже — слабо оформленные, микроскопические (в планктоне) или, чаще, макроскопические.
   1. Клетки с газовыми вакуолями, 1—4 μ шир., колонии большей частью сложные. **A. elabens 3.**
   2. Клетки без газовых вакуолей, различных размеров, колонии большей частью простые.
      А. Клетки явственно удлиненные.
         а. Колонии большей частью продырявленные, клетки 0,6—0,7—(1) μ шир. **A. clathrata 4.**
         б. Колонии сплошные (непродырявленные), клетки от 1 μ шир. и больше.
            α. Колонии более или менее оформленные, микроскопические или крупные.
               * Колонии более или менее шаровидные или лопастевидные, до 15 *см* в поперечнике; клетки 3,5—5 μ шир. **A. bullosa 5.**
               ** Колонии мелкие, сначала более или менее шаровидные, затем бесформенные, до 2 *мм* в поперечнике; клетки 4—4,5 μ шир. **A. microscopica 6.**
            β. Колонии крупные, совершенно бесформенные.
               * Клетки в колониях однородные.
                  + Клетки 0,8—2 μ шир. **A. saxicola 7.**
                  ++ Клетки 2—3,5 μ шир. **A. Castagnei 8.**
                  +++ Клетки 9—10,5 μ шир. **A. heterospora 9.**
               ** Клетки в колониях двух видов — коротко-эллипсоидные и удлиненно-палочковидные. **A. salina 10.**
      Б. Клетки почти шаровидные, но делятся только в одном направлении пространства. **A. globosa 11.**

1. **Aphanothece stagnina** (Spreng.) B.-Peters. et Geitl. emend.— **Афанотеце прудовая** (рис. 41,*1*).— Колонии студенистые, довольно крепкие, шаровидные, полушаровидные, эллипсоидные или цилин-

Рис. 41

1 — Aphanothece stagnina; 2 — A. nostocopsis; 3 — A. elabens (1 — по Смису, 2 — по Скуе, 3 — по Нигарду)

дрические, до 4 *см* в поперечнике, внутри обычно с кристалликами извести, синезеленые разных оттенков — от светлого до темного, иногда коричневатые. Клетки цилиндрические, 3—5 μ шир., 5—8 μ дл., более или менее синезеленые, преимущественно рыхло, реже — густо расположенные.

В стоячих водах на камнях, иле, растениях, или в свободно плавающем состоянии. Повсюду.

Довольно сильно варьирует в размерах клеток, но, по имеющимся данным, типичными для вида следует считать клетки 3—5 μ шир., 5—8 μ дл. Более крупноклеточные колонии выделяются в особую форму.

F. **prasina** (A. Br.) Elenk. (= *Aphanothece prasina* A. Br.). — Клетки 5—6,5 μ шир., 7—11 μ дл. Кристаллики извести в колониях всегда отсутствуют. — Местами в Европейской части СССР.

2. Aphanothece nostocopsis Skuja — **Афанотеце ностоковидная** (рис. 41, *2*). — Колонии микроскопические, более или менее шаровидные до удлиненных, обычно 50—150 μ в поперечнике, с бесцветной слизью. Клетки коротко-цилиндрические с закругленными концами, 3—5 μ шир., по длине в $1^1/_2$ — 2—(3) раза бо́льшие, с краснофиолетовым, слабо зернистым содержимым. После деления клетки большей частью остаются сближенными в рядах, которые, в свою очередь, иногда слагаются в подобие сети. Отдельные клетки сильно увеличенные, до 6,5 μ шир. и 20 μ дл. (повидимому, споры).

В сильно дистрофных водоемах, в планктоне и на илистом дне в прибрежной зоне. Лат. ССР.

Хорошо отличается от остальных видов рода необычным расположением клеток рядами, напоминающими нити ностока. Вид изучен еще недостаточно, значение указанного отличия неясно. Исключая расположение клеток, очень походит на молодые колонии *A. stagnina*.

3. Aphanothece elabens (Bréb.) Elenk. (= *Microcystis elabens* Bréb.)— **Афанотеце ускользающая** (рис. 41, *3*).— Колонии шаровидные до плоско-распростертых, синезеленые или с оливковым оттенком, простые или сложные, т. е. состоящие из общей студенистой оболочки, заключающей дочерние колонии с собственными слизистыми оболочками. Клетки удлиненные, 2—4 μ шир., 4—8,5 μ дл., с газовыми вакуолями.

В стоячих водах, сначала плотно прикрепляясь к подводным предметам, затем свободно плавая и вызывая „цветение воды". В ряде мест Европейской части СССР, в Каспийском море, на Полярном Урале и Камчатке.

Имеются данные, что газовые вакуоли образуются только при переходе к планктонному образу жизни.

F. **minor** (Nyg.) Elenk. (= *Microcystis elabens* var. *minor* Nyg.).— Клетки 1—2,5 μ шир., 3—6 μ дл.— Окрестности Ленинграда.

4. Aphanothece clathrata W. et G. S. West — **Афанотеце сетчатая** (рис. 42, *1*).— Колонии микроскопические или довольно крупные, часто неправильно сетчато-продырявленные, с бесцветной гомогенной слизистой оболочкой. Клетки цилиндрические, 0,6—0,7—(1) μ шир., (2,5) —3,5—4,5 μ дл., прямые или слегка изогнутые, бледносинезеленые, густо расположенные.

В планктоне озер, изредка рек. Местами в Европейской части СССР, в Зап. и Вост. Сибири, Средней Азии.

Минимальными размерами и продырявленностью колоний хорошо отличается от других видов.

F. **brevis** (Bachm.) Elenk. (=*A. clathrata* var. *brevis* Bachm.) (рис. 42, *2*).— Клетки короткие, около 0,8 μ шир., 1 μ дл.— Онежское оз., Невская губа Финского залива, р. Даугава.

5. Aphanothece bullosa (Menegh.) Rabenh.— **Афанотеце пузырчатая.**— Колонии крупные, мягкослизистые, в форме более или менее

шаровидной или лопастевидной массы до 15 *см* в поперечнике, зеленоватые или желтые. Клетки удлиненно-эллипсоидные, 3,5—5 μ шир., 5—12 μ дл., синезеленые или оливково-зеленые, иногда с обособленными собственными слизистыми оболочками.

В горячих источниках в свободно плавающем или прикрепленном состоянии. Камчатка.

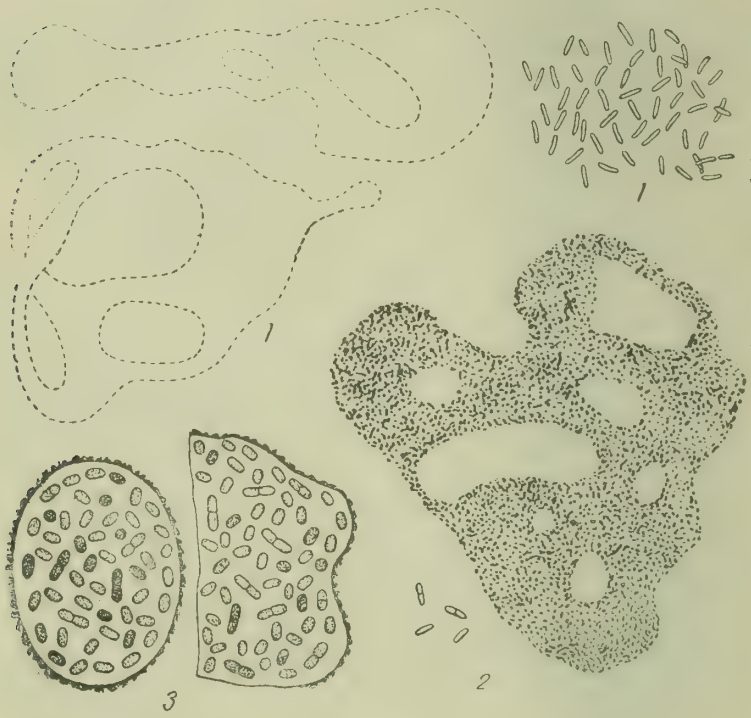

Рис. 42

1 — Aphanothece clathrata, контуры колонии (слабое увеличение) и отдельные клетки, *2* — f. *brevis*, общий вид колонии (слабое увеличение) и отдельные клетки; *3 — A. microscopica* (*1* — по Г. С. Уэсту, *2* — по Бахману, *3* — по Нэгели)

От близких по размерам клеток *A. stagnina* и *A. microscopica* отличается: от первой — мягкой слизью и менее определенной формой колоний, от второй — бо́льшими размерами колоний.

6. Aphanothece microscopica Näg.— **Афанотеце микроскопическая** (рис. 42, *3*).— Колонии маленькие, слизистые, сначала шаровидные или эллипсоидные, потом бесформенные, 0,25—2 *мм* в поперечнике. Клетки эллипсоидные или цилиндрические, 4—4,5 μ шир., 5—9 μ дл., синезеленые, густо расположенные, без обособленных слизистых оболочек.

В стоячей воде болот и прудов, а также в планктоне озер, реже — на влажной земле. В ряде мест Европейской части СССР, единично на Новой Земле, в Зап. и Вост. Сибири и в горах Средней Азии.

Очень близка к *A. bullosa,* отличаясь лишь мелкими размерами колоний.

7. Aphanothece saxicola Näg.— **Афанотеце накамневая.**— Колонии в молодости микроскопические, более или менее шаровидные, впоследствии разрастающиеся в бесформенную слизистую массу,

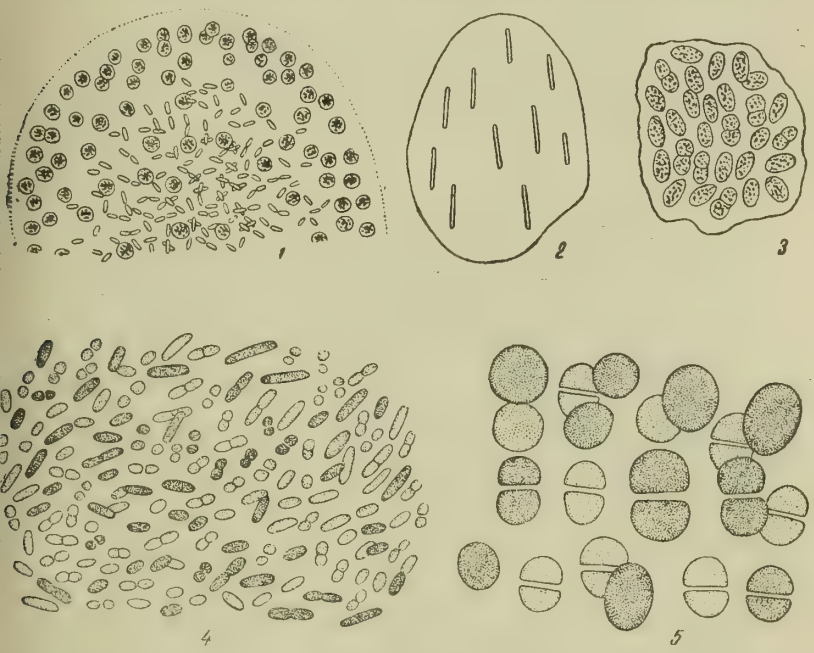

Рис. 43

1 — Aphanothece saxicola f. *endophytica, 2* — f. *longior; 3 — A. Castagnei; 4 — A. salina; 5 — A. globosa* (*1* — по Г. С. Уэсту, *2* — по Науману, *3* — по Кирхнеру, *4* — по Еленкину и Данилову, *5* — по Еленкину)

преимущественно бесцветную, иногда с желтоватым или фиолетовым оттенком. Клетки почти цилиндрические, 1—2 μ шир., 2—6 μ дл.

На влажных скалах и камнях, в оранжереях и горячих источниках, реже — в бентосе и планктоне стоячих вод. В ряде мест Европейской части СССР, единично на Новой Земле и Кавказе.

Типичными для вида следует считать свободно живущие колонии с клетками указанных размеров. Установлен ряд форм, из которых более существенны следующие.

F. **nidulans** (P. Richt.) Elenk. (= *Aphanothece nidulans* P. Richt.).— Колонии вкраплены в форме гнезд в смесь других водорослей.—

Арктические о-ва, Европейская часть СССР, Полярный Урал и Зап. Сибирь (Сев. Хакассия).

F. **endophytica** (W. et G. S. West) Elenk. (= *Aphanothece nidulans* var. *endophytica* W. et G. S. West) (рис. 43, *1*).— Колонии живущие эндофитно в слизи планктонных водорослей.— Волга в среднем течении, ряд озер Калининской обл.

F. **longior** (Naum.) Elenk. (= *Aphanothece longior* Naum.) (рис. 43, *2*).— Клетки около 1 μ шир., до 10,5 μ дл.— В СССР не обнаружена (Швеция).

F. **minutissima** (W. West) Elenk. (= *Microcystis minutissima* W. West). — Клетки 0,8 — 1 μ шир., 1—1,5 μ дл.— В СССР не обнаружена (Англия).

8. Aphanothece Castagnei (Bréb.) Rabenh. [= *A. microspora* (Menegh.) Rabenh., *A. conferta* Richt.] — **Афанотеце Кастаньи** (рис. 43, *3*).— Колонии крупные, мягкослизистые, в виде бесформенной, широко-распростертой массы зеленоватого цвета различных оттенков. Клетки эллипсоидные до цилиндрических, 2—3,5 μ шир., 4—8 μ дл., большей частью густо расположенные, с расплывающимися или иногда более или менее ясно заметными, бесцветными, желтоватыми или коричневатыми собственными слизистыми оболочками.

В стоячих водах на подводных предметах, во влажных местах на почве и на стенах теплиц. Во многих местах Европейской части СССР, единично на Кавказе, Полярном Урале, в Зап. Сибири и горах Средней Азии.

Подчас явственными слизистыми оболочками клеток несколько приближается к строению рода *Gloeothece*.

9. Aphanothece heterospora Rabenh.— **Афанотеце разноспоровая.**— Колонии крупные, мягкослизистые, в виде бесформенной расплывающейся массы серовато-оливкового цвета. Клетки эллипсоидные, 9—10,5 μ шир., до 20 μ дл., синезеленые, густо скученные.

В озерах в свободно плавающем состоянии. В СССР не обнаружена (Германия).

Крупными размерами клеток хорошо отличается от остальных видов.

10. Aphanothece salina Elenk. et Danil.— **Афанотеце солончаковая** (рис. 43, *4*).— Колонии крупные, в виде слизистой массы неопределенных очертаний, обычно сильно удлиненные, 6—9 *см* дл., от синезеленого до оливкового оттенка. Клетки эллипсоидно-шаровидные (редко совершенно шаровидные) до палочковидно-удлиненных, с длиной, превосходящей ширину в $1^1/_2$—4 раза (редко в 5 раз), 3, 2—5 μ шир., 6—15,4 μ дл., с преобладающими размерами: у эллипсоидных клеток 4,4 × 6,6 μ, у палочковидных 3,2 × 14,3 μ, реже 4 × 15,4 μ, бледносинезеленые, нередко сильно зернистые, очень густо расположенные в слизи поодиночке или попарно.

В соленых водоемах. Единично в Крыму (Сакское оз.) и Туркм. ССР.

Резко отличается от остальных видов своеобразным диморфизмом клеток, являющимся, повидимому, следствием процесса нанноцитообразования.

F. **utahensis** (Tild.) Elenk. (= *Aphanothece utahensis* Tild.).— Клетки только почти шаровидные или коротко-эллипсоидные, 3,4—4,6 μ шир., 4—7 μ дл.— Крым (Сакское оз.).

11. Aphanothece globosa Elenk.— **Афанотеце шаровидная** (рис. 43, *5*).— Колонии мягкослизистые, в виде бесформенной, почти бесцветной массы слегка голубовато-зеленоватого оттенка. Клетки почти шаровидные, 6,6—8,8 μ в диам., или слегка эллипсоидные, 7,5—9 μ шир., 8—11 μ дл., бледносинезеленые, расположенные довольно рыхло в слизистой массе, но делящиеся только в одном направлении.

В горячих источниках. Камчатка.

По форме клеток занимает изолированное положение среди других видов, казалось бы, более соответствуя роду *Microcystis*, но ясно бросающееся в глаза деление клеток только в одном направлении заставляет отнести этот вид к роду *Aphanothece*.

Род **Dzensia** Woronich.— Дзéнсия

Колонии слизистые, крупные, шаровидные или удлиненные, до 1 *см* дл., с поверхностным кутикулоподобным слоем, почкующиеся. Клетки шаровидные до удлиненно-цилиндрических, без обособленных слизистых оболочек, в молодых колониях расположенные беспорядочно, в старых колониях слагающиеся в более или менее правильные параллельные ряды, заключенные в едва заметные трубчатые футляры.

Близка к роду *Aphanothece*, но резко отличается от него почкованием колоний и линейным расположением клеток в трубчатых футлярах.

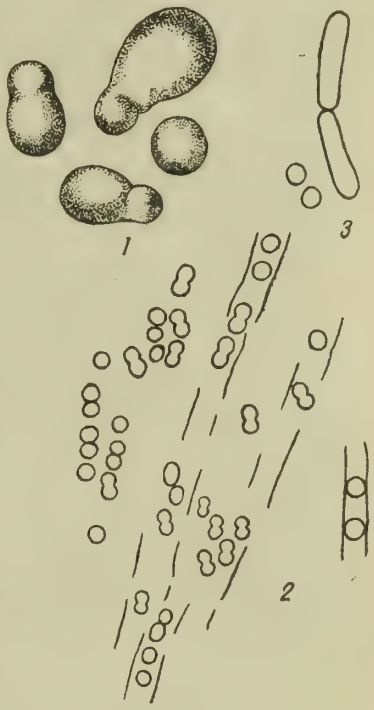

Рис. 44

Dzensia salina: 1 — общий вид колоний, *2* — расположение клеток в слизи колоний, *3*— клетки различной формы (по Воронихину)

1. Dzensia salina Woronich.— **Дзенсия солончаковая** (рис. 44).— Колонии свободно плавающие, макроскопические, шаровидные, 1—6 *мм* в диам., или продолговатые, позже несколько сплющенные, 3—8 *мм* шир., 5—10 *мм* дл., синезеленые или слегка буроватые, более или менее гладкие или слабо бугорчатые, мягкостуденистой консистенции, без полости внутри, даже в старых колониях, которые становятся лишь более дряблыми. Клетки густо расположенные, бледносинезеленые, шаровидные, 2,5—4 μ, чаще 3,5 μ в диам., обычно находящиеся в стадии деления, имея бисквитообразную форму, наряду с этим в большем или меньшем количестве удлиненные до цилиндрических с закругленными концами, 3,5—4 μ шир., 6,8—10 — (17) μ дл. В молодых колониях клетки располагаются беспорядочно, в старых — линейными рядами, заключенными в едва заметные трубчатые футляры.

В соленых водоемах. Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

Своеобразный, повидимому, редкий, но хорошо изученный вид, размножавшийся в оз. Кучук в огромном количестве.

Род **Cyanodictyon** Pasch.— **Цианоди́ктион**

Колонии студенистые, сетчатообразные, шаровидные или плоские. Клетки шаровидные, располагающиеся в петлях сети, как правило, в один ряд.

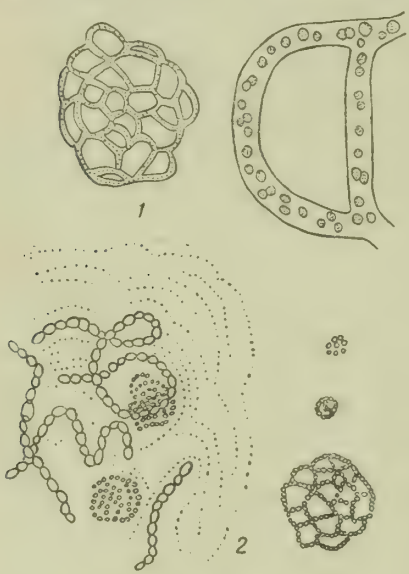

Рис. 45

1 — Cyanodictyon reticulatum: слева — общий вид колонии (слабое увеличение), справа — часть колонии (сильное увеличение); *2 — C. endophyticum:* слева — две колонии в слизи *Anabaena* sp. (слабое увеличение), справа — две молодые и одна старая колонии (*1* — по Леммерману, *2* — по Пашеру)

Своеобразный, еще очень мало изученный род, который по строению колоний в известной мере может быть сближен только с сетчато-продырявленными формами некоторых *Microcystis*.

I. Клетки расположены в ряд рыхло и часто неправильно; в планктоне. **C. reticulatum 1.**

II. Клетки расположены в ряд густо и правильно; в слизи других водорослей. **C. endophyticum 2.**

1. Cyanodictyon reticulatum (Lemm.) Geitl. [= *Polycystis (Clathrocystis) reticulata* Lemm.].— **Цианодиктион сетчатый** (рис. 45, *1*). — Колонии шаровидные или удлиненные, иногда слегка угловатые, с тонкой студенистой оболочкой, впоследствии сетчато-продырявленные, с кругловатыми, удлиненными или угловатыми петлями, 7—34 μ шир. Стенки петель часто образованы только из 1—2 рядов рыхло расположенных клеток, лежащих в тонком студенистом тяже. Клетки шаровидные, 1—1,5 μ в диам., бледносинезеленые, без газовых вакуолей.

В планктоне стоячих вод. Местами в северных и центральных областях Европейской части СССР.

2. Cyanodictyon endophyticum Pasch.— **Цианодиктион эндофитный** (рис. 45, *2*).— Колонии маленькие, плоские, сетчатые. Стенки петель состоят из одного ряда правильно и густо расположенных клеток. Клетки шаровидные, 0,5—1 — (1,5) μ в диам., синезеленые, без газовых вакуолей.

В слизи планктонных видов рода *Anabaena*. Онежское оз. (Петрозаводская губа).

Семейство **Gloeocapsaceae** Elenk. et Hollerb.— **Глеока́псовые**

Клетки обычно соединены в колонии, реже—одиночные, шаровидные или эллипсоидные. Колонии микроскопические (редко до 0,5 *мм*), слизистые, в большинстве случаев ясно оформленные, более или менее шаровидные, как вторичное явление — расплывающиеся и неопределенных очертаний, одиночно живущие или скопляющиеся массами, но никогда не образующие ясно оформленных слоевищ или, как исключение, образующие их в самом зачаточном виде. В типе колонии состоят из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей, из которых самые внутренние и наименьшие окружают непосредственно клетки; иногда последовательные наслоения слизи не выражены, в той или иной степени сливаясь в общеколониальную слизь. Слизистые пузыри тонкие или вздутые, нередко концентрически слоистые. Рост колоний типично объемный, как исключение встречается соединение колоний в пластинку. При правильном чередовании делений в трех взаимно перпендикулярных направлениях получаются кубические колонии.

Более всего характеризуется неоднородностью колониальной слизи, чем отличается от сем. *Microcystidaceae*. Однако у отдельных стадий диференциация слизи может быть не выражена, и такие колонии становятся однородно слизистыми, похожими на представителей сем. *Microcystidaceae*. Поэтому при определении нельзя ограничиваться одиночными колониями, а требуется просмотр достаточно значительного материала.

I. Колонии округлых очертаний, реже—неопределенной формы.
   1. Клетки исключительно или преобладающе шаровидные, реже—несколько эллипсоидные. Род **Gloeocapsa** (стр. 87).
   2. Клеточки исключительно или преобладающе удлиненные, эллипсоидные или цилиндрические, изредка почти шаровидные. Род **Gloeothece** (стр. 109).

II. Колонии кубической формы, большей частью с ясно выраженными ребрами. Род **Eucapsis** (стр. 113).

Род **Gloeocapsa** (Kütz.) Hollerb. emend. (incl. *Chroococcus* Näg.) — **Глеока́пса**

Клетки обычно соединены в колонии в количестве 2—8, иногда до очень многих, реже — одиночные. Колонии микроскопические, слизистые, более или менее шаровидные, состоящие из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей — в один больший два меньших,— из которых самые внутренние содержат клетки; или наслоения слизи не выражены,— и тогда колонии в форме более или менее однородно слизистого общего пузыря, заключающего правильно или беспорядочно расположенные клетки. Клетки шаровидные, реже — несколько эллипсоидные, при сближении полушаровидные или угловатые. Слизистые оболочки от тонких и часто плотных до широких, пузыревидно вздутых, мягкослизистых, бесцветные или окрашенные, слоистые или неслоистые. Деление клеток по трем направлениям пространства. Рост колоний объемный, за исключением *Gl. cohaerens*,

растущей в плоскости. Иногда образуются паннощиты. У некоторых представителей известны споры.

В типичных случаях представители рода узнаются легко по характерному строению колоний, однако один и тот же вид может встретиться в различных стадиях развития, часть которых лишена „глеокапсовидного“ облика.

Представители *Gloeocapsa* обитают как на суше — на влажных скалах, камнях, стенах и т. п. (преимущественно окрашенные виды), так и в воде (в значительной части бесцветные виды), некоторые в планктоне.

I. Слизистые оболочки клеток и колоний окрашенные, иногда, как стадия развития, бесцветные.
  1. Слизистые оболочки от розовых до красных и краснокоричневых (секция *Rhodocapsa*).
    А. Клетки обычно от 4 μ и больше (изредка от 3 μ) в поперечнике.
      а. Клетки не более 8 μ в поперечнике, споры (с оболочкой) до 10,5 μ, реже — до 13 μ в поперечнике. **Gl. magma 1.**
      б. Клетки 10—16,5 μ в поперечнике, споры (с оболочкой) 10—17,7 μ в поперечнике. **Gl. Dvorzhakii 2.**
    Б. Клетки обычно до 3 μ (изредка до 4 μ) в поперечнике.
      а. Клетки 2—3 μ в поперечнике, слизистые оболочки преимущественно очень узкие и темные. **Gl. rupicola 3.**
      б. Клетки 1,6—3,2 μ в поперечнике, слизистые оболочки преимущественно широкие, неявственно шипиковато-слоистые. **Gl. haematodes 4.**
  2. Слизистые оболочки фиолетовые или синевато-черноватые (секция *Cyanocapsa*).
    А. Клетки не более 8 μ в поперечнике, слизистые оболочки фиолетового тона.
      а. Клетки 4—6 μ (реже 2,5—8 μ) в поперечнике, слизистые оболочки фиолетовые различных оттенков. **Gl. alpina 5.**
      б. Клетки 2—3 μ в поперечнике, слизистые оболочки обычно коричневато-фиолетовые. **Gl. compacta 6.**
    Б. Клетки 8—14 μ в поперечнике, слизистые оболочки синевато-черноватые. **Gl. chroococcoides 7.**
  3. Слизистые оболочки желтые до желтокоричневых (секция *Chrysocapsa*).
    А. Клетки не более 15 μ в поперечнике.
      а. Клетки обычно от 5 μ и больше (изредка от 4 μ) в поперечнике.
        α. Колонии только механически собраны в общую массу или слипшиеся в комочки, но сами по себе ясно обособленные.
          * Клетки обычно по нескольку в колониях, слизистые оболочки преимущественно широкие. **Gl. rupestris 8.**
          ** Клетки одиночные или парные, редко в колониях, слизистые оболочки обычно очень узкие. **Gl. lithophila 12.**
        β. Колонии связаны общей слизью в широко-распростертые слоевища, снаружи которых они окрашенные, внутри — бесцветные. **Gl. crepidinum 11.**

б. Клетки обычно до 4 μ (изредка до 5 μ) в поперечнике.
α. Клетки 1,5—3 μ в поперечнике. **Gl. dermochroa 10.**
β. Клетки обычно 3—4 μ, реже 2—5 μ в поперечнике.
* Слизистые оболочки преимущественно окрашенные. **Gl. Kuetzingiana 9.**
** Слизистые оболочки преимущественно тускло-бесцветные, редко окрашенные. **Gl. varia 13.**
Б. Клетки 16—21 μ в поперечнике, слизистые оболочки обычно узкие. **Gl. tenax 14.**

II. Слизистые оболочки клеток и колоний постоянно бесцветные (секция *Hyalocapsa*).
1. Колонии ясно оформленные, слизистые оболочки клеток обычно нерасплывающиеся, почти всегда четкие.
А. Клетки обычно больше 10 μ (но не меньше 8 μ) в поперечнике.
а. Клетки 8—32 μ в поперечнике. **Gl. turgida**[1] **15.**
б. Клетки 54—58 μ в поперечнике. **Gl. gigantea 16.**
Б. Клетки обычно до 8 μ (изредка до 10 μ) в поперечнике.
а. Масса водорослей инкрустирована известью. **Gl. calcarea 17.**
б. Масса водорослей не инкрустирована известью.
α. Преобладают одиночные клетки, содержимое клеток фиолетовое, мутно- или коричневато-синезеленое. **Gl. bituminosa 18.**
β. Преобладают колонии, клетки явственно синезеленые.
* Слизистые оболочки широкие, колонии часто многоклеточные с беспорядочно расположенными клетками.
+ Колонии из последовательно включенных, четких, часто слоистых слизистых пузырей, реже — в форме одного пузыря, содержащего голые клетки.
× Клетки 0,75—3 μ в поперечнике. **Gl. punctata 19.**
×× Клетки 3—6 μ (реже до 8 μ) в поперечнике. **Gl. montana 20.**
××× Клетки не менее 6 μ в поперечнике. **Gl. decorticans 21.**
++ Колонии преимущественно неправильные, слизистые оболочки тусклые, неотчетливые; клетки 2—4 μ в поперечнике. **Gl. varia 13.**
** Слизистые оболочки узкие, колонии преимущественно из 2—4, реже 8 правильно расположенных клеток.
+ Колонии соединены в пластинку, клетки 2—6 μ в поперечнике. **Gl. cohaerens 22.**
++ Колонии всегда ясно обособленные, клетки 4—10 μ в поперечнике. **Gl. minuta 23.**
2. Колонии однородно слизистые, часто неопределенной формы, слизистые оболочки клеток внутри колоний расплывающиеся, часто совсем незаметные.

---

[1] У *Gl. turgida* f. *maxima* клетки 22—45 μ в поперечнике.

А. Клетки в колониях расположены более или менее нормально или сближенно.

а. Клетки от 6 μ и больше в поперечнике.

α. Клетки 6—12 μ в поперечнике. **Gl. limnetica 24.**

β. Клетки до 22 μ в поперечнике. **Gl. turgida f. mipitanensis 15.**

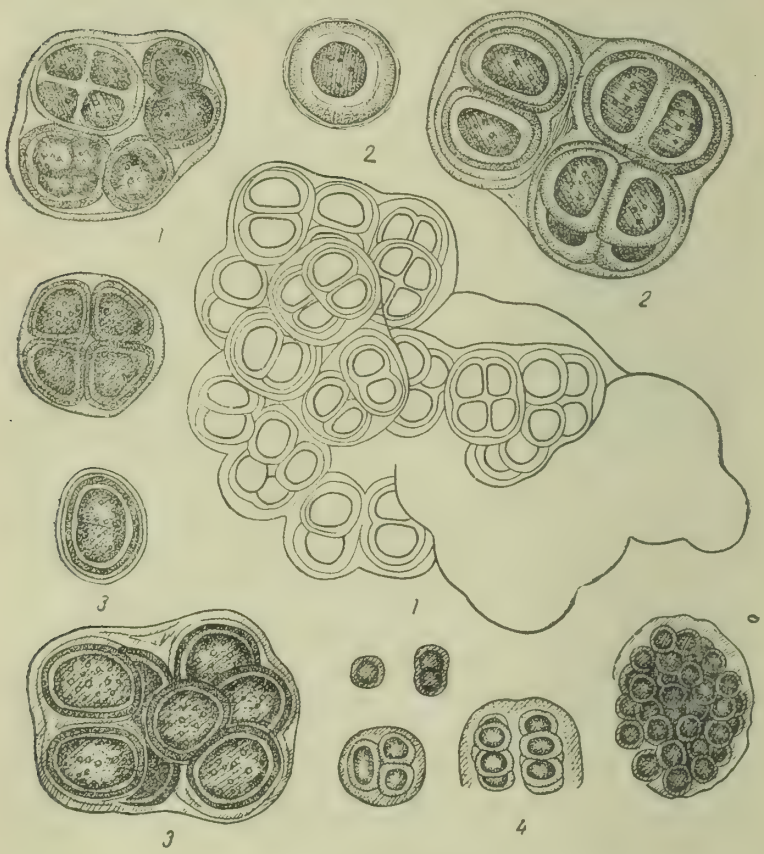

Рис. 46

Gloeocapsa magma: 1, 2 — наиболее типичные (*1*) и реже встречающиеся (*2*) вегетативные стадии, *3* — споры, *4* — образование нанноцитов (по Голлербаху)

б. Клетки менее 6 μ в поперечнике.

α. Клетки 3—4,5 μ в поперечнике. **Gl. minor 25.**

β. Клетки не более 3 μ в поперечнике.

* Клетки без газовых вакуолей. **Gl. minima 26.**

** Клетки с газовыми вакуолями. **Gl. vacuolata 27.**

Б. Клетки в колониях расположены на далеком расстоянии (10—20 μ) друг от друга.

а. Клетки более 4,5 μ в поперечнике.

α. Клетки 7,6—9,2 μ в поперечнике.

Gl. minuta f. **consociato-dispersa** 23.

β. Клетки 6,5—7 μ в поперечнике.

Gl. limnetica f. **distans** 24.

б. Клетки не более 4,5 μ в поперечнике.

α. Клетки 3—4,5 μ в поперечнике.

Gl. minor f. **dispersa** 25.

β. Клетки не более 3 μ в поперечнике.

Gl. minima f. **Smithii** 26.

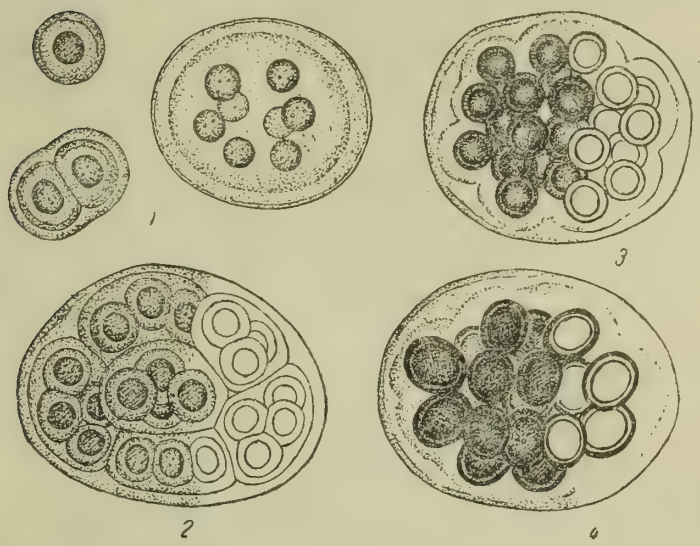

Рис. 47

Gloeocapsa magma f. *opaca: 1—3*—вегетативные стадии, *4* — споры (по Голлербаху)

1. Gloeocapsa magma (Bréb.) Kütz. emend. Hollerb. [= Gl. *sanguinea* (Ag.) Kütz., *Chroococcus Simmeri* Schmidle и некоторые другие]— **Глеокапса осадочная** (рис. 46).— Преобладают колонии из 4—8 до многих клеток, реже — клетки одиночные или двойные. Колонии преимущественно угловато-округлые, нередко связанные в крупные неправильные агрегаты, 15—65 μ, изредка до 200 μ в поперечнике, с более или менее правильно и тесно расположенными клетками. Клетки без оболочек (3)—4—6—(8) μ, с оболочками (5) — 7,5 — 15 μ в поперечнике. Слизистые оболочки обычно ясно выраженные, преимущественно узкие, реже — широкие (у форм иногда очень широкие), краснокоричневые, реже — розовато-коричневые или кровяно-красные, неслоистые или слабо слоистые. Последовательно включенные слизистые пузыри выражены не всегда, узкие. Споры имеются, шаровидные или чаще эллипсоидные, с оболочкой 7—10,5—(13) μ в поперечнике,

их оболочка тонкая, двухслойная, с очень темным наружным слоем и бесцветной кутикулой. Нанноциты редко.

На скалах, валунах, стенах и т. п., где образуют налеты и корочки (иногда, вероятно, в воде). В разных районах СССР, не редко.

Один из наиболее распространенных и изменчивых видов этого рода, хорошо узнающийся по окраске слизистых оболочек и размерам клеток. Разные стадии его развития раньше описывались как самостоятельные виды.

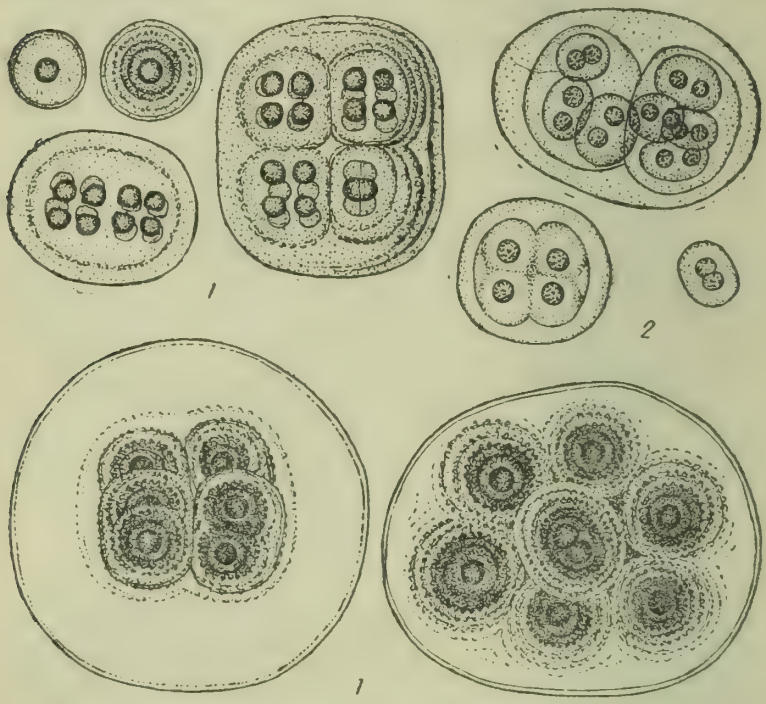

Рис. 48

Gloeocapsa magma f. *Itzigsohnii*: *1, 2* — наиболее типичные (*1*) и реже встречающиеся (*2*) вегетативные стадии (*1* — по Голлербаху, *2* — по Вилле)

F. **opaca** (Näg.) Hollerb. (= *Gloeocapsa opaca* Näg.) (рис. 47).— Колониальная слизь однородная, большей частью светлая; клетки голые в слизи колоний или индивидуально окруженные довольно широкими и светлыми или (чаще) узкими и очень темными слизистыми оболочками.— В тенистых, умеренно сухих местах. С достоверностью указана только для г. Пушкина Ленинградской обл. и Карело-Фин. ССР, но несомненно является широко распространенной формой.

F. **Itzigsohnii** (Born.) Hollerb. (= *Gloeocapsa Itzigsohnii* Born. и некоторые другие) (рис. 48).— Колониальная слизь большей частью с ясно выраженными последовательно включенными пузырями; сли-

зистые оболочки очень широкие, слоистые и шипиковато-слоистые, внутренние темнее, наружные более светлые до бесцветных.— На постоянно влажных местах. Арктические о-ва, Сев. Кавказ, Камчатка.

2. Gloeocapsa Dvorzhakii Novaček — **Глеокапса Дворжака** (рис. 49,*1*).— Преобладают колонии из 2—16 до очень многих клеток, одиночны иногда только споры. Колонии шаровидные или неправильные, 20—140 μ в поперечнике, весьма часто образующие споровую стадию. Клетки сильно угловатые от взаимного давления, всегда

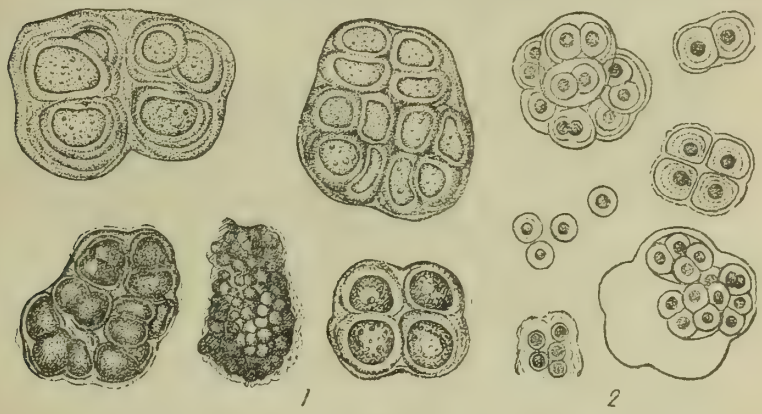

Рис. 49

1 — *Gloeocapsa Dvorzhakii*, внизу слева — часть колонии с нанноцитами и колония со спорами; *2* — *Gl. haematodes* (окраска оболочек не передана) (по Голлербаху)

с собственными слизистыми оболочками, без оболочек 10—16,5 μ, с оболочками 11,8—17,7 μ в поперечнике. Слизистые оболочки тонкие, бледноржаво-красные, неслоистые или редко с едва заметной слоистостью, периферическая колониальная слизь очень тонкая, внутренние пузыри чаще не выражены или также тонкопленчатые. Споры более или менее удлиненные, неправильно угловатые, с оболочкой 10—17,7 μ в поперечнике, оболочка тонкая, двухслойная, большей частью мелкобородавчатая, с очень темным наружным слоем и желтеющей кутикулой. Нанноциты редко.

На серпентиновых скалах в очень сухих местах в виде тонкого темного налета. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Близка к *Gl. magma*, но отличается более крупными размерами клеток. Редкий вид.

3. Gloeocapsa rupicola Kütz.— **Глеокапса наскальная**.— Колонии небольшие, кучковидные, из 2—4 и больше тесно скученных клеток. Клетки без оболочек 2—3 μ, с оболочками 4—6 μ в поперечнике. Слизистые оболочки тонкие, неявственно слоистые, внутренние темнокраснокоричневые, почти непрозрачные, к периферии бледнеющие, часто только слабо красноватые, самые наружные,— окружающие много маленьких колоний,— большей частью бесцветные, расплывающиеся.

На влажных скалах между мхов, в виде темноокрашенных налетов и корочек. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Довольно редкий и несколько неопределенный по своей характеристике вид. По строению колоний (тонкие слизистые оболочки) более всего близка к типичной форме *Gl. magma*, отличаясь мелкими размерами клеток, чем сближается с *Gl. haematodes*.

4. Gloeocapsa haematodes Kütz. — **Глеокапса кровяно-красная** (рис. 49, *2*).— Преобладают колонии из 2—4—8, иногда до 16—32 клеток, реже — клетки одиночные. Колонии шаровидные, эллипсоидные

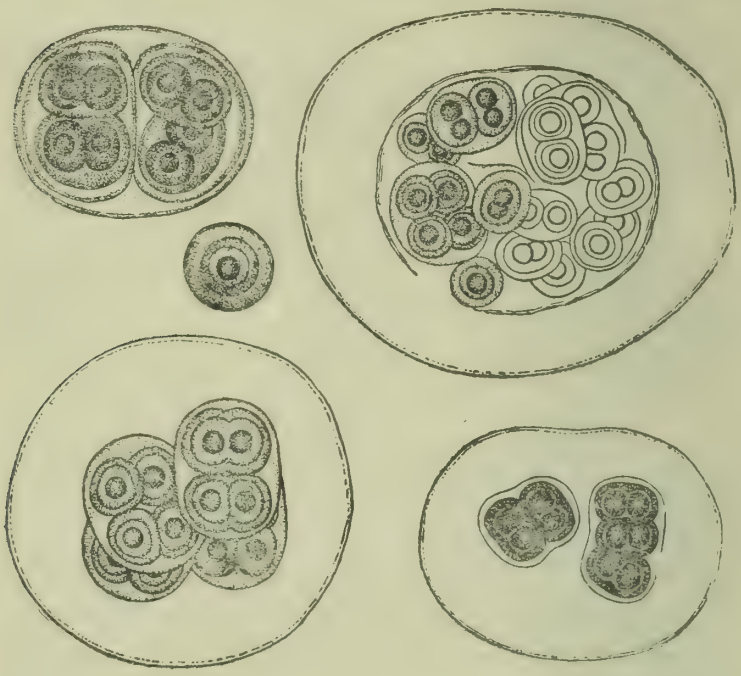

Рис. 50
Gloeocapsa alpina (по Голлербаху)

или угловатые, 8—15—(20) μ в поперечнике. Клетки без оболочек 1,6—3,2 μ, с оболочками 2—6 μ в поперечнике. Слизистые оболочки от очень узких до широких, кровяно- или ржаво-красные до красно-коричневых, обычно с неотчетливыми контурами, мутные, узкие — гомогенные, наиболее широкие — неявственно шипиковато-слоистые. Слизистые пузыри внутри колоний выражены неотчетливо, периферическая колониальная слизь легко дезорганизующаяся, светлоокрашенная.

В сфагновых болотах, где образует небольшие расползающиеся кровяно-красные слоевища, реже — на влажных скалах и т. п. (вероятно, и в горячих источниках). Единично на Новой Земле.

По внешнему виду чрезвычайно сходна с основными стадиями и формами *Gl. magma*, отличаясь весьма малыми размерами и условиями обитания. По размерам близка к *Gl. rupicola*.

5. Gloeocapsa alpina Näg. emend. Brand (= *Gl. saxicola* Wartm., *Gl. nigrescens* Näg. и некоторые другие) — **Глеокапса альпийская** (рис. 50).— Преобладают колонии из 4—8 до очень многих клеток, реже — клетки одиночные или двойные. Колонии округлые или овальные, реже — бесформенные и расплывающиеся, с более или менее правильно или беспорядочно расположенными клетками. Клетки окруженные собственными слизистыми оболочками, реже — голые в слизи колоний, без оболочек (2,5) — 4—6— (8) μ, с оболочками до 40 μ в по-

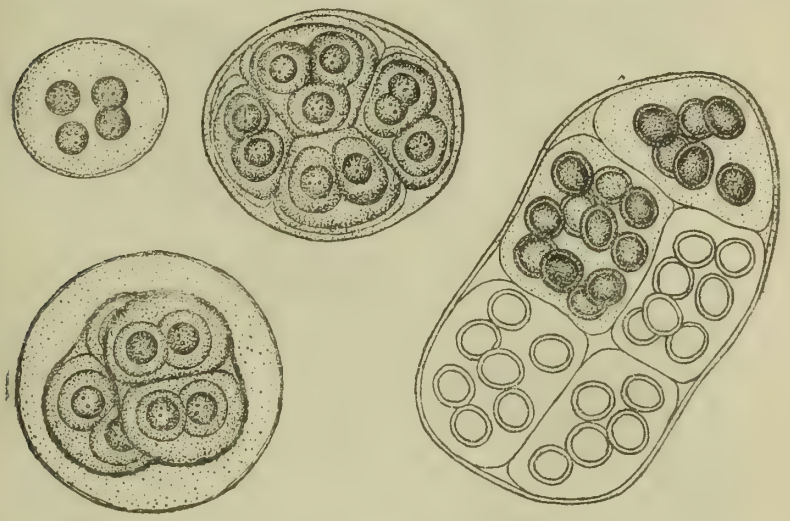

Рис. 51

Gloeocapsa alpina f. *ambigua* (по Голлербаху)

перечнике. Слизистые оболочки преимущественно широкие, пузыревидно вздутые, реже — узкие, окрашенные в сине-, красно-, до черно-фиолетового цвета, реже — серовато-голубоватые или бесцветные, гомогенные или слоистые, иногда шипиковатые. Последовательно включенные слизистые пузыри обычно хорошо выражены, иногда отсутствуют, а периферическая слизь колоний часто сильно разрастается в бесцветный или слабо окрашенный гомогенный общий пузырь (до 300 μ в диам.). Споры имеются, шаровидные или эллипсоидные, с оболочкой 11—16—(20) μ в поперечнике, оболочка тонкая, темная, с бесцветной кутикулой. Нанноциты известны.

На влажных скалах, валунах, дереве, стенах оранжерей и т. п., где образует налеты и корочки. Европейская часть СССР (преимущественно Арктика, север и северо-запад), Кавказ, Узб. ССР (Маргелан-сай).

Широко распространенный вид, легко узнающийся по окраске слизистых оболочек, но во многом аналогичный *Gl. magma*. В отли-

чие от последней здесь типичны широкослизистые колонии, особенно с пузыревидно раздутой колониальной слизью. Разные стадии развития раньше описывались как самостоятельные виды.

F. **ambigua** (Kirchn.) Hollerb. (= *Gloeocapsa ambigua* var. *violacea* Näg., *Gl. ambigua* Kirchn.) (рис. 51). — Колониальная слизь преимущественно недиференцированная, обычно светлая; клетки голые в слизи колоний или индивидуально окруженные довольно широкими и светлыми или узкими и темными слизистыми оболочками. — Местами вместе с типичной формой.

F. **lignicola** (Rabenh.) Hollerb. (= *Gloeocapsa lignicola* Rabenh.) (рис. 52).— Колониальная слизь преимущественно диференцированная,

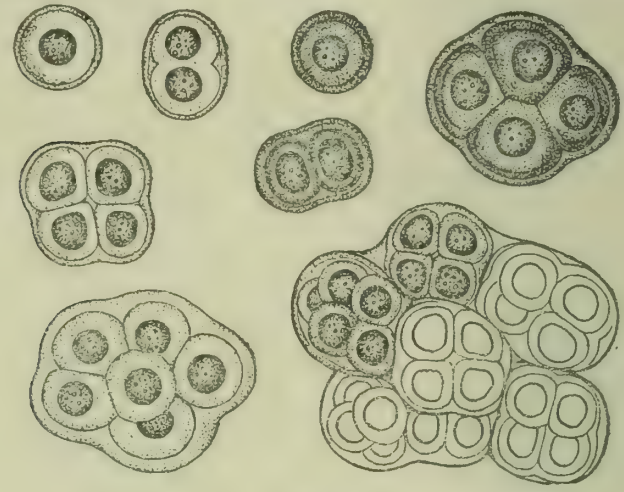

Рис. 52
Gloeocapsa alpina f. *lignicola* (по Голлербаху)

большей частью темноокрашенная; слизистые оболочки преимущественно довольно узкие; колонии мелкие, угловатые, часто соединенные в крупные, неправильные агрегаты.— Местами вместе с типичной формой.

6. **Gloeocapsa compacta** Kütz. — **Глеокапса скученная** (рис. 53, *1*). — Колонии преобладающе многоклеточные, широкослизистые, неправильно округленных очертаний, массами плотно соприкасающиеся друг с другом или погруженные в общую слизь, в значительной части бесцветные или коричневато- и краснофиолетовые. Колониальная слизь мало или совсем не диференцированная. Клетки 2—3 μ в поперечнике, расположенные скученно или довольно пространно. Слизистые оболочки клеток не всегда отчетливые, широкие и размягченные или тонкие, тесно прилегающие, и тогда темные, почти непрозрачные. В последнем случае клетки до 8,5 μ в поперечнике (споры?).

На влажных скалах, мхах и древесной коре, где образует тонкие корочки. Единично на Кольском п-ове и на Кавказе.

Отличается от других видов строением и коричневато-фиолетовой окраской колоний.

7. Gloeocapsa chroococcoides Novaček — **Глеокапса хрококковидная** (рис. 53, *2*) — Одноклеточная или колониальная. Колонии из 2—4—8 правильно расположенных клеток, нередко собранные в компактные комочки 80—200 μ в поперечнике. Клетки 8—14 μ в поперечнике, зеленовато-желтоватые, иногда с вакуолями. Слизистые оболочки плотные, никогда не расплывающиеся, широкие и слоистые или тонкие и прилегающие, бесцветные или синевато-черноватые до интенсивно синечерных, иногда бесцветные с пигментной грануляцией в наружном слое. Последовательно включенные пузыри выражены довольно ясно. Споры шаровидные, многогранные, 8—16 μ диам., с гладкой темной оболочкой и бесцветной кутикулой.

На сухих скалах, где образует отдельные рассеянные черные пятнышки. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Синечерным тоном окраски оболочек и крупными размерами клеток хорошо отличается от остальных видов секции *Cyanocapsa*. Редкий вид.

8. Gloeocapsa rupestris Kütz.— **Глеокапса скальная** (рис. 54, *1*).— Преобладают колонии из 2—16, иногда до многих клеток, реже—клетки одиночные. Колонии более или менее шаровидные, широкослизистые, 15—75 μ, изредка до 230 μ в поперечнике, с правильно расположенными, реже—тесно скученными клетками. Клетки в большинстве с очень ясно выраженными собственными слизистыми оболочками, без оболочек (5)—6—8—(11) μ, с оболочками 13—18 — (27) μ в поперечнике.

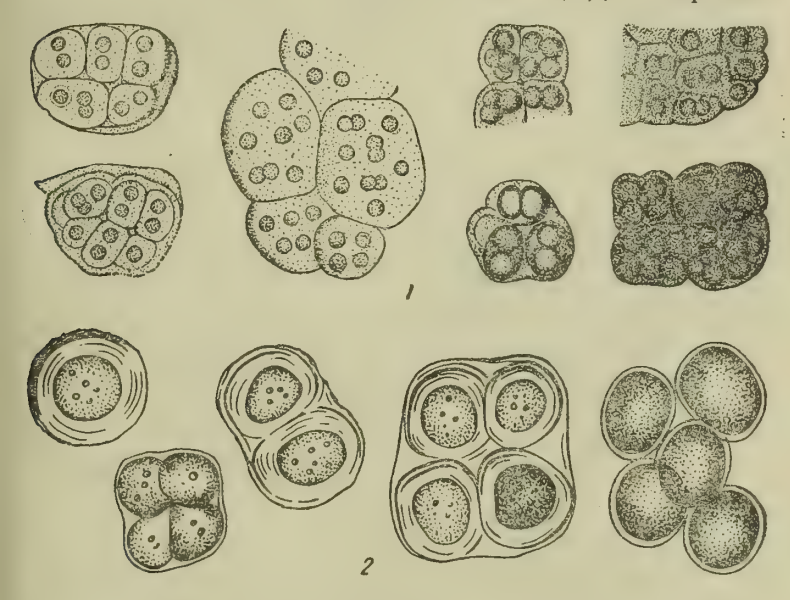

Рис. 53

1 — Gloeocapsa compacta; 2 — Gl. chroococcoides (*1* — по Гейтлеру, *2* — по Новачеку)

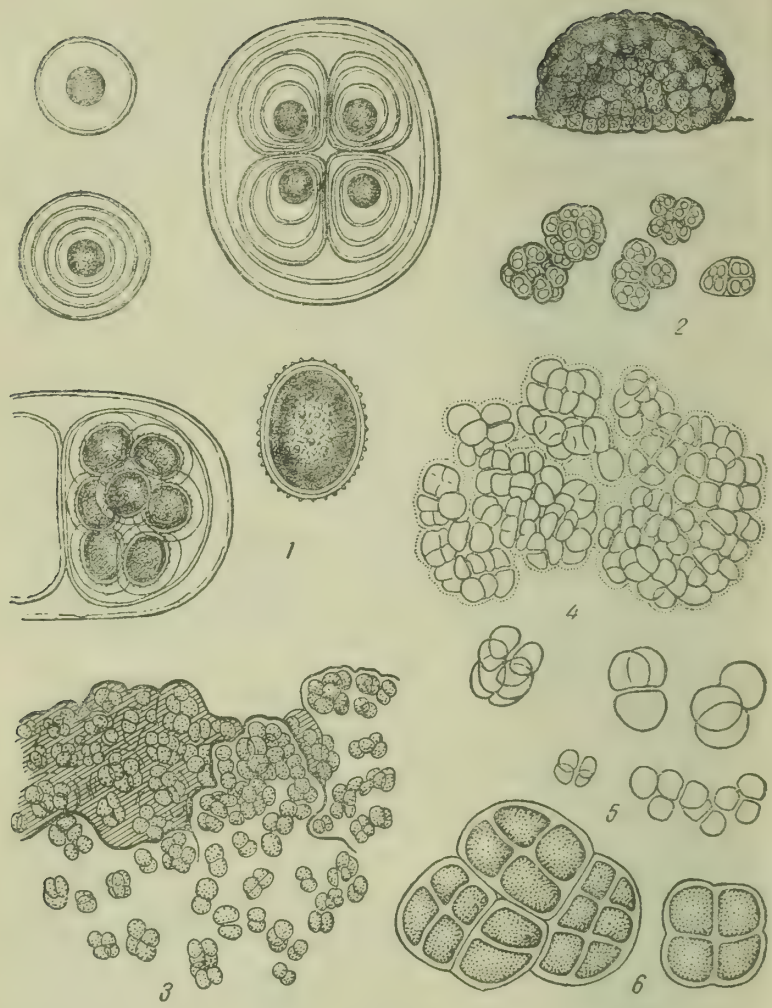

Рис. 54

1 — *Gloeocapsa rupestris*, внизу — колония со спорами и спора отдельно; *2* — *Gl. dermochroa*, молодое слоевище сбоку и группы колоний отдельно; *3—6* — *Gl. crepidinum*: *3* — часть слоевища у периферии, вид частично с поверхности, частично в разрезе, *4* — клеточные группы из поверхностной части слоевища, *5* — клеточные группы из внутренних частей слоевища (большое увеличение), *6* — отдельные колонии (большое увеличение) (*1, 6* — по Голлербаху, *2* — по Гейтлеру, *3—5* — по Борне и Тюрэ)

Слизистые оболочки обычно широкие и отчетливо слоистые, реже — узкие и неслоистые, желтокоричневые до коричневых, иногда бесцветные, полностью или только по периферии колоний. Последовательно включенные друг в друга пузыри почти всегда выражены очень отчетливо. Споры имеются, шаровидные или эллипсоидные, (8)—10,5—16,5—(19) μ в поперечнике, с тонкой, твердой, краснокоричневой до коричнево-черной оболочкой и голубовато отсвечивающей кутикулой, нередко покрытой шипиками или распадающейся на зубцы.

На влажных скалах, стенах и т. п., где образует крошащиеся или слизистые налеты, реже — в болотах. Единично в Европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии и Вост. Сибири.

Встречается не часто, но легко узнается по окраске и типично выраженному характерному для рода строению колоний.

9. Gloeocapsa Kuetzingiana Näg.— **Глеокапса Кютцинга.** — Преобладают колонии из 2—4, иногда до многих клеток, реже — клетки одиночные. Колонии шаровидные, эллипсоидные, иногда бесформенные, как бы сложенные из отдельных мелких колоний, с более или менее правильно расположенными или тесно скученными клетками. Клетки обычно с довольно ясно выраженными собственными слизистыми оболочками, без оболочек (2)—3—4—(5) μ, с оболочками 4—7,5—(10) μ в поперечнике. Слизистые оболочки мягкослизистые, неслоистые или неявственно слоистые, золотисто-желтые до желтокоричневых, иногда почти бесцветные, особенно по периферии колоний. Колониальная слизь слабо диференцированная, большей частью гомогенная.

На влажных скалах, на дереве, на снегу в горах, где образует порошковатые или слизистые налеты. Единично на Кольском п-ове, Карельском перешейке и на Кавказе.

Близка к *Gl. rupestris*, от которой хорошо отличается размерами клеток и сложением колоний.

10. Gloeocapsa dermochroa Näg.— **Глеокапса кожецветная** (рис. 54, *2*).— В начальных стадиях разрастания образует микроскопически маленькие, более или менее полушаровидные слоевища, в дальнейшем расплывающиеся. Колонии небольшие, около 26 μ в поперечнике, неправильно округленных очертаний, часто склеенные вместе, из 2—4—16, реже — до многих тесно сближенных клеток. Клетки без оболочек 1,5—3 μ, с оболочками 4,5—6 μ в поперечнике. Слизистые оболочки довольно широкие, желтые или желтокоричневые, неслоистые, внутри колоний нередко расплывающиеся. Периферическая колониальная слизь обычно узкая, желтоватая или бесцветная.

На влажных скалах и старом дереве, где образует темные налеты и корочки. Эст. ССР, Памир (оз. Яшиль-Куль).

Хорошо отличается от других видов секции *Chrysocapsa* своеобразной особенностью образовывать зачаточные слоевища и мелкими размерами клеток (ср. *Gl. crepidinum*).

11. Gloeocapsa crepidinum Thur.— **Глеокапса прибрежная** (рис. 54, *3—5*).— Образует подобие оформленного, широко-распростертого слизистого слоевища, состоящего из отдельных колоний, слабо скрепленных общей слизью и легко распадающихся. Колонии угловато-округлых очертаний, обычно 12—24 μ в поперечнике, чаще из 4—8, реже из 2 до многих тесно сближенных клеток, реже — клетки одиночные. Клетки в колониях угловатые, без оболочек 4—8 μ, с оболочками 5—9 μ в поперечнике. Слизистые оболочки в наружных

частях слоевища оливково- или коричневато-желтые, очень тонкие, неслоистые, внутри слоевища большей частью бесцветные, более широкие, более или менее сливающиеся с общей слизью. Часто образует нанноциты 2—3 μ в диам.

По берегам солоноватых водоемов, на камнях и т. п., где образует слизистые пленки. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка, преимущественно по морскому побережью).

Хорошо отличается от других видов образованием зачаточных слоевищ и своеобразным обликом колоний, не похожих на обычные колонии *Gloeocapsa*. Близка к *Gl. dermochroa*, хорошо отличаясь более крупными клетками. Повидимому, ясно приурочена к обитанию по берегам соленых водоемов, в том числе и морей.

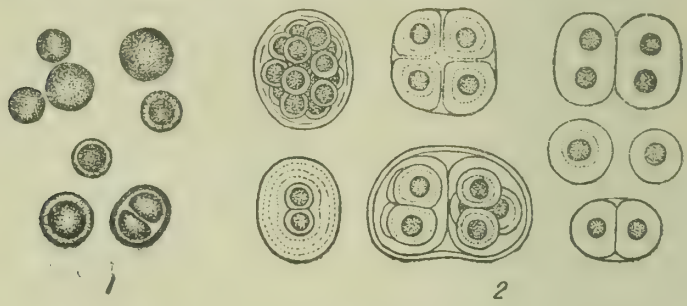

Рис. 55

1— Gloeocapsa lithophila; 2 — Gl. varia (*1* — по Эрцеговичу, *2* — по Голлербаху)

12. Gloeocapsa lithophila (Erceg.) Hollerb. (= *Chroococcus lithophilus* Erceg.) — **Глеокапса камнелюбивая** (рис. 55, *1*). — Распространяется по поверхности субстрата бесформенной массой или проникает внутрь горных пород на глубину до 2 *мм*. Преобладают одиночные и парные клетки, реже — колонии из 3—4 клеток. Клетки шаровидные, без оболочек 5—15 μ, с оболочками 7—17 μ в поперечнике. Слизистые оболочки тонкие, твердые, бесцветные или желтокоричневые.

На поверхности и внутри известковых пород. В СССР не обнаружена (Югославия).

Редкий, слабо изученный вид. Способностью проникать внутрь горных пород и по морфологическим признакам хорошо отличается от других представителей секции *Chrysocapsa*.

13. Gloeocapsa varia (A. Br.) Hollerb. (= *Chroococcus varius* A. Br., *Chr. montanus* Hansg.) — **Глеокапса разнообразная** (рис. 55, *2*).— Одиночные клетки и колонии из 2—4, реже многих клеток. Колонии мелкие, округлых или округленно-угловатых очертаний, с правильно или беспорядочно расположенными клетками. Клетки преимущественно с обособленными слизистыми оболочками, без оболочек 2—4 μ, с оболочками 4—8 μ в поперечнике. Слизистые оболочки от тонких до довольно толстых, обычно гомогенные, реже — неявственно слоистые, чаще бесцветные, но с тусклым серовато-металлическим оттенком, вследствие чего плохо прозрачны, реже — желтоватые или

коричневатые. Последовательно включенные слизистые пузыри выражены обычно плохо.

На влажных скалах, на стенах в оранжереях и т. п., где образует студенистые налеты. Единично в Европейской части СССР, на Кавказе и в горах Средней Азии.

Характерные тусклые, серовато-металлического оттенка колонии этого вида, трудно поддающиеся описанию и изображению, тем не менее легко узнаются под микроскопом.

14. Gloeocapsa tenax (Kirchn.) Hollerb. (= *Chroococcus turgidus* var. *tenax* Kirchn., *Chr. tenax* Hieron.) — **Глеокапса вязкая** (рис. 56, *1*). — Одиночные клетки и колонии из 2—4, реже 8—16 клеток. Клетки в колониях часто полушаровидные, несколько угловатые, без оболочек 16—21 μ, с оболочками 20—26 μ в поперечнике. Слизистые оболочки довольно тонкие, резкоконтурные, большей частью явственно слоистые, бесцветные или окрашенные в желтый до коричневого цвет. Колонии обычно правильно сформированные, с тонкими, но отчетливыми, последовательно включенными друг в друга пузырями.

На влажных скалах и в стоячих водах, изредка в планктоне. Ладожское оз., Калининская обл.

Очень близка к *Gl. turgida*, от которой хорошо отличается более тонкими, часто окрашенными слизистыми оболочками. Однако имеются данные, что окраска свойственна виду только в наземных местообитаниях, а при сплошь бесцветных оболочках отличить *Gl. tenax* от некоторых форм *Gl. turgida* в сущности невозможно.

15. Gloeocapsa turgida (Kütz.) Hollerb. emend. [= *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg. и многие другие] — **Глеокапса пухлая** (рис. 56, *2*). — Одиночные клетки и колонии из 2—4, реже 8—32 клеток. Клетки в колониях часто полушаровидные или в форме четверти шара, иногда несколько угловатые, интенсивно синезеленые, реже — желтовато-коричневатые, без оболочек 8—32 μ, с оболочками 13—40 μ в поперечнике. Слизистые оболочки от тонких до довольно толстых, бесцветные, довольно плотные, обычно резко очерченные, явственно или неявственно слоистые или гомогенные. Колонии разнообразного строения: с обособленными вокруг клеток оболочками, связанными общей, очень тонкой слизистой пленкой, или клетки голые в общем колониальном пузыре, часто попарно сближенные, или, наоборот, колониальная слизь широкая, явственно диференцированная на последовательно включенные друг в друга пузыри.

В стоячих водах, в том числе и солоноватых, в илу, реже—в планктоне, иногда в морском планктоне, также в горячих источниках, — одиночно среди других водорослей, или на влажных скалах в виде налета. Повсюду.

Очень широко распространенный и полиморфный вид, отдельные стадии развития и формы которого неоднократно описывались в качестве самостоятельных видов. По сложению колоний и окраске содержимого можно различать следующие формы (обособленное распространение этих форм по старым данным в большинстве случаев указать затруднительно, поэтому приводятся только достоверные указания последнего времени).

F. **violacea** (W. West) Hollerb. (= *Chroococcus turgidus* var. *violaceus* W. West, *Chr. Westii* B.-Peters. и некоторые другие). — Отличается от типа фиолетовой окраской содержимого клеток. —

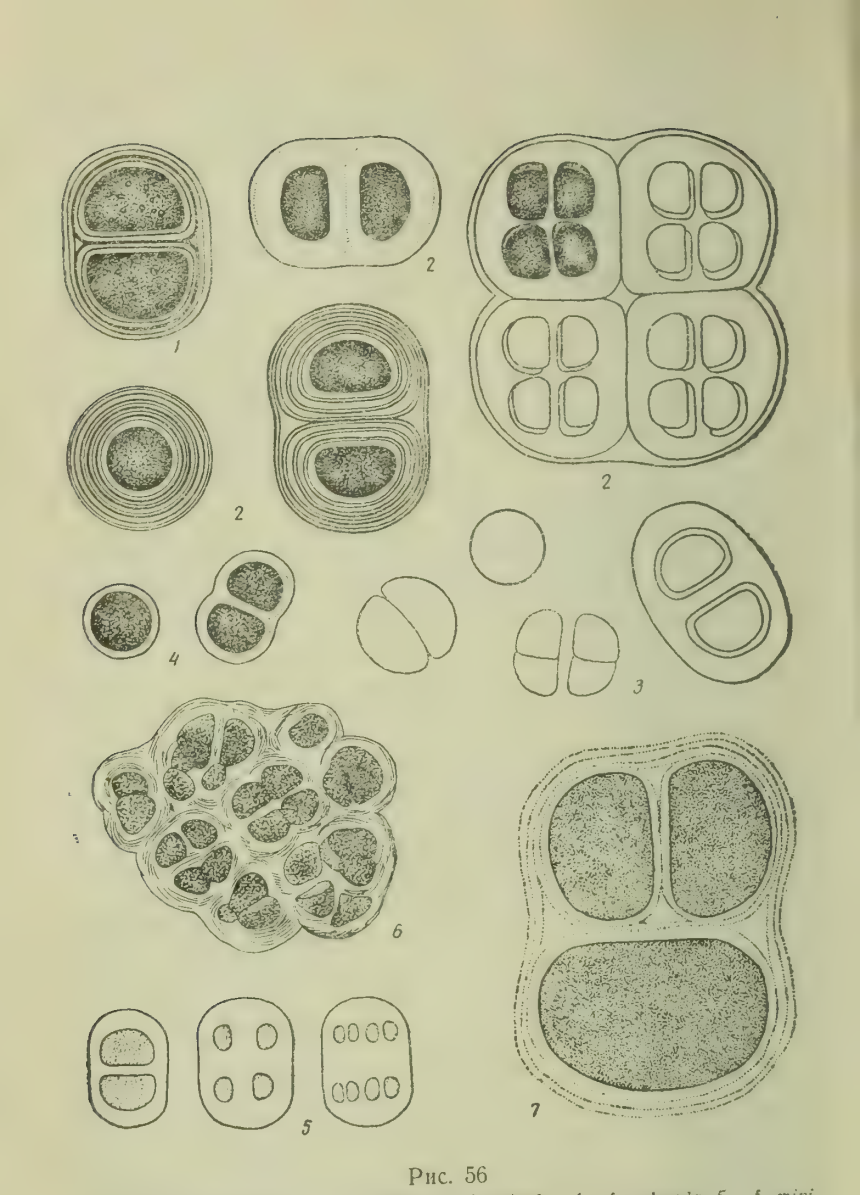

Рис. 56

1 — Gloeocapsa tenax; 2 — Gl. turgida, 3 — f. *lutecla, 4 —* f. *subnuda, 5 —* f. *mipitanensis, 6 —* f. *quaternaria; 7 — Gl. gigantea* (*1, 2, 4* — по Голлербаху, *3* — по Воронихину, *5* — по Волошинской, *6* — по Залесскому, *7* — по Смису)

Единично в Европейской части СССР, на Кавказе и в горах Средней Азии.

F. **luteola** (Woronich.) Hollerb. (= *Chroococcus luteolus* Woronich.) (рис. 56, *3*). — Слизистые оболочки правильных очертаний, но мягкие, с трудом заметные; содержимое клеток обычно бледножелтовато-зеленоватое. — Южн. часть Бурят-Монгольской АССР (соленое оз. Киранское), горы Средней Азии.

F. **subnuda** (Hansg.) Hollerb. (= *Chroococcus turgidus* var. *subnudus* Hansg.) (рис. 56, *4*). — Слизистые оболочки явственные, большей частью очень узкие; содержимое клеток от синезеленого до явственного желтовато-коричневатого.— Повидимому, характерна для влажных скал, но указана и для торфяных болот. Лат. ССР, горы Средней Азии.

F. **mipitanensis** (Wołosz.) Hollerb. (= *Chroococcus turgidus* var *mipitanensis* Wołosz., *Chr. limneticus* var. *elegans* G. M. Smith) (рис. 56, *5*).— Колонии в форме шаровидных, гомогенно-слизистых пузырей, содержащих беспорядочно или более или менее правильно расположенные клетки, окруженные тонкими расплывающимися слизистыми оболочками или без них. Клетки до 22 μ в поперечнике. — Описана из воды рисовых полей, но характерна и для планктона. Даугава, окрестности Харькова, высокогорные озера Груз. ССР.

F. **quaternaria** (Zalessky) Hollerb. (= *Chroococcus quaternarius* Zalessky) (рис. 56, *6*).— Колонии крупные, неправильной формы, слагающиеся из отдельных, правильно сформированных, 4—8-клеточных небольших колоний, связанных вместе расплывающейся колониальной слизью.— В сапропеле. Калининская обл. (оз. Белое).

F. **maxima** (Nyg.) Hollerb. (= *Chroococcus turgidus* var. *maximus* Nyg.).— Клетки очень крупные, 22—45 μ в поперечнике (без оболочек); слизистые оболочки четкие, относительно тонкие.— Лат. ССР, Зап. Сибирь (Сев. Хакассия).

16. Gloeocapsa gigantea (W. West) Hollerb. (= *Chroococcus giganteus* W. West) — **Глеокапса гигантская** (рис. 56, *7*). — Колонии преимущественно из 2, реже из 3—4 клеток. Клетки в колониях полушаровидные, реже — шаровидные или овальные, очень крупные, без оболочек 54—58 μ, с оболочками 67—70 μ в поперечнике, ярко-синезеленые. Слизистые оболочки клеток хорошо заметные, бесцветные, 5,4—6 μ шир., явственно слоистые. Периферическая колониальная слизистая пленка тонкая, явственно слоистая.

В стоячих водах между другими водорослями, иногда в солоноватой воде или, случайно, в планктоне. Коми АССР (болото по среднему течению р. Печоры), Крым.

По внешнему виду очень близка к *Gl. turgida*, но резко отличается крупными размерами.

17. Gloeocapsa calcarea Tild. — **Глеокапса известняковая** (рис. 57, *1*).— Выделяет известь, образуя известковую корочку в 1—3 *мм* толщ. светлосерого до светлосинезеленого цвета. Преобладают колонии из 2—16, чаще всего 4 клеток, реже — клетки одиночные. Колонии преимущественно удлиненные, округленных очертаний, 15—50 μ в поперечнике, обычно из попарно сближенных клеток, с очень тонкой общей слизистой пленкой. Клетки иногда несколько эллипсоидные, в колониях полушаровидные, без оболочек 6—9—(10,5) μ, с оболочками

11—13 μ в поперечнике. Слизистые оболочки тонкие, бесцветные, гомогенные или чуть заметно слоистые.

По краю источника. В СССР не обнаружена (Сев. Америка).

Единственный представитель *Gloeocapsa*, обладающий способностью выделять известь, что представляет биологический интерес.

18. Gloeocapsa bituminosa (Bory) Kütz. [= *Chroococcus bituminosus* (Bory) Hansg., *Chr. caldariorum* Hansg.] — **Глеокапса смолистая** (рис. 57, *2*).— Преобладают одиночные клетки, реже — колонии из 2—4—8 клеток. Клетки иногда угловатые, коричневато-синезеленые, мутносинезеленые или фиолетовые, без оболочек 2—6 μ, с оболочками 3—9 μ в поперечнике. Слизистые оболочки бесцветные, от очень тон-

Рис. 57

1 — Gloeocapsa calcarea; 2 — Gl. bituminosa; 3 — Gl. punctata (*1, 2* — по Голлербаху, *3* — по Нэгели, Куку и Кютцингу)

ких, плотных и малопрозрачных, до толстых, гомогенные или неявственно слоистые. Колонии правильного строения, с включенными друг в друга слизистыми пузырями, или в форме однородно слизистого пузыря, заключающего угловатые голые клетки.

На влажных стенах, в оранжереях, где образует фиолетовые, коричневые или смоляно-черные слизистые налеты и корочки. Рига.

По размерам клеток приближается к *Gl. montana*, от которой отличается своеобразной окраской содержимого клеток, характером слизистых оболочек и в некоторых случаях способностью сбрасывать в процессе роста их наружную затвердевшую пленку.

19. Gloeocapsa punctata Näg. ampl. Hollerb. [= *Gl. gelatinosa* Kütz., *Gl. aeruginosa* (Carm.) Kütz. и некоторые другие] — **Глеокапса точечная** (рис. 57, *3*).— Преобладают колонии из 2—16 клеток, реже — клетки одиночные. Колонии округленных очертаний, обычно до 16 μ, реже — до 25 и 50 μ в поперечнике, широкослизистые, с рыхло

расположенными или тесно скученными по группам клетками. Клетки иногда несколько эллипсоидные, голые в слизи колоний или с обособленными слизистыми оболочками, без оболочек 0,75—3 μ, с оболочками 2—10 μ в поперечнике. Слизистые оболочки широкие, не всегда отчетливые, бесцветные, неявственно слоистые или гомогенные. Последовательно включенные друг в друга слизистые пузыри выражены слабо, реже — отчетливо, нередко совсем отсутствуют, и слизь колоний однородная.

На влажных скалах, а также в теплых и минеральных источниках, в виде корковидных, иногда пузыристых пленок и корочек. Единично на сев. и сев.-зап. СССР, Сев. Кавказе и в горах Средней Азии.

Близка к *Gl. montana,* но хорошо отличается от нее мелкими размерами клеток и отсутствием отчетливой слоистости оболочек.

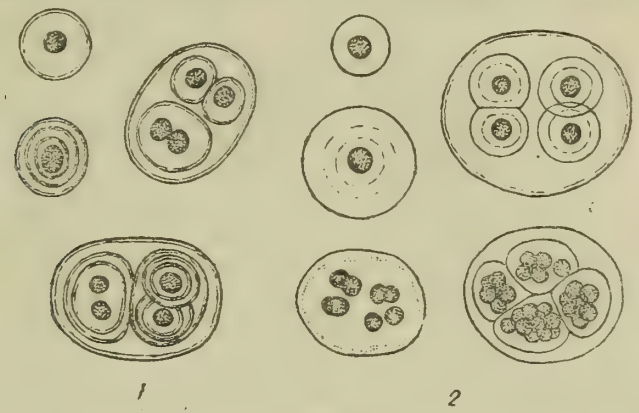

Рис. 58

1 — Gloeocapsa montana, 2 — f. fenestralis (*1* — по Голлербаху, *2* — по Кютцингу, Вилле и Голлербаху)

20. Gloeocapsa montana Kütz. ampl. Hollerb. [= *Gl. polydermatica* Kütz., *Gl. quaternata* (Bréb.) Kütz. и некоторые другие] — **Глеокапса горная** (рис. 58, *1*).— Преобладают колонии из 2—4, иногда 8 до многих клеток, реже — клетки одиночные. Колонии шаровидные или эллипсоидные, обычно 25—40 μ в поперечнике, с более или менее правильно расположенными, реже — тесно скученными клетками. Клетки иногда несколько эллипсоидные, большей частью с обособленными слизистыми оболочками, без оболочек 3—6—(8) μ, с оболочками 6—9—15—(25) μ в поперечнике. Слизистые оболочки преимущественно очень широкие, реже — тонкие, бесцветные, отчетливо концентрически слоистые, частично гомогенные (у формы неявственно слоистые). Колониальная слизь отчетливо диференцированная на последовательно включенные пузыри, иногда расплывающиеся, или гомогенная, и тогда клетки голые в общей слизи. Повидимому, легко образует нанноциты 2—2,5 μ в диам.

На влажной земле, между мхов, на влажных скалах, стенах и т. п., изредка на солоноватых почвах и в теплых минеральных источни-

ках, в виде студенистых скоплений и налетов. Во многих местах Европейской части СССР, единично на Сев. Кавказе, Сев. Урале и в Зап. Сибири.

Сильно варьирует в строении слизистых оболочек, начиная с явственно слоистых до неслоистых. Наиболее типичны колонии с отчетливой слоистостью слизистых оболочек.

F. **fenestralis** (Kütz.) Hollerb. [= *Gl. fenestralis Kütz., Gl. granosa* (Berk.) Kütz. и некоторые другие] (рис. 58, *2*).— Слизистые оболочки мягкие, несколько расплывающиеся, неявственно слоистые или неслоистые.— Окрестности Днепропетровска.

21. Gloeocapsa decorticans (A. Br.) P. Richt. (= *Chroococcus decorticans* A. Br.) — **Глеокапса обескоренная** (рис. 59, *1*).— Одиночные клетки и колонии из 2—4 клеток. Колонии правильно сформированные, с ясно выраженной системой последовательно включенных

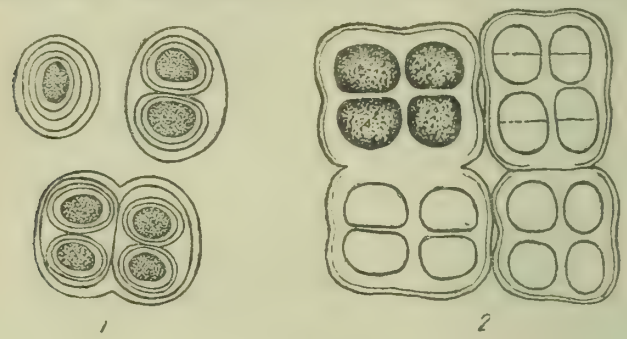

Рис. 59

1 — Gloeocapsa decorticans; 2 — Gl. cohaerens (*1* — по Вилле, *2* — по Голлербаху)

друг в друга слизистых пузырей. Клетки шаровидные или несколько эллипсоидные, без оболочек 6—9,5 μ, с оболочками 18—21 μ в поперечнике. Слизистые оболочки широкие, бесцветные, явственно слоистые.

На влажных стенах в пещерах и в стоячей воде, в том числе и солоноватой. Лат. ССР.

22. Gloeocapsa cohaerens (Bréb.) Hollerb. [= *Chroococcus cohaerens* (Bréb.) Näg.]. — **Глеокапса сцепившаяся** (рис. 59, *2*).— Преобладают колонии из 2—8, чаще из 4 клеток, реже — клетки одиночные. Клетки иногда несколько эллипсоидные, преимущественно без обособленных слизистых оболочек, 2—6 μ, с оболочками 2,5—7,5 μ в поперечнике, правильно располагающиеся в сравнительно не толстой, четко отграниченной гомогенной колониальной слизи. Вследствие преобладающего деления клеток по двум направлениям пространства колонии часто слагаются в более или менее правильные пластинки, оставаясь связанными друг с другом.

В оранжереях, на влажных стенах, скалах и т. п., где образует слизистые налеты, а также в болотах и в солоноватой воде. В небольшом числе мест в Европейской части СССР и на Кавказе.

Хорошо отличается своеобразной способностью образовывать пластинки из слепившихся колоний.

23. Gloeocapsa minuta (Kütz.) Hollerb. ampl. [= *Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg., *Chr. helveticus* Näg. и некоторые другие] — **Глеокапса мелкая** (рис. 60).— Преобладают колонии из 2—4, иногда 8 клеток, редко клетки одиночные. Клетки иногда слабо эллипсоидные, при сближении полушаровидные или несколько угловатые, без оболочек 4—10 μ, с оболочками 6—15 μ в поперечнике, правильно распо-

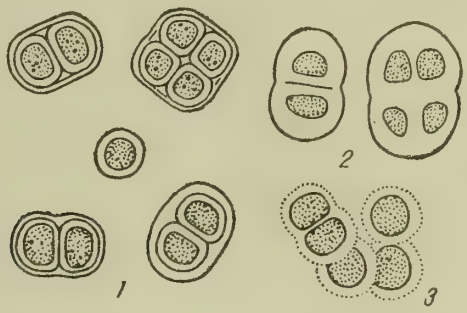

Рис. 60

Gloeocapsa minuta (*1* — по Голлербаху, *2* — по Вилле, *3* — по Смису)

ложенные. Слизистые оболочки бесцветные, неслоистые, обычно узкие, реже — до довольно широких. Колониальная слизь или однородная, или в виде тонкой периферической пленки, облекающей клетки с собственными более толстыми слизистыми оболочками.

В болотах, в солоноватых водах, в планктоне, — одиночно среди других водорослей, реже — в теплых источниках и на влажных скалах. Повсюду.

По строению ближе всего к *Gl. turgida,* отличаясь мелкими размерами клеток, по которым приближается к *Gl. montana,* отличаясь от нее малоклеточными колониями и узкими слизистыми оболочками. Типичными являются четкие контуры колоний и нормальное расположение клеток.

F. consociato-dispersa (Elenk.) Hollerb. (= *Chroococcus helveticus* var. *consociato-dispersus* Elenk.). — Колониальная слизь несколько расплывающаяся, гомогенная, колонии часто бесформенные, клетки 7,6—9,2 μ в поперечнике, располагающиеся на далеких расстояниях (10—15 μ) друг от друга. — Карело-Фин. ССР (Сегозеро).

24. Gloeocapsa limnetica (Lemm.) Hollerb. (= *Chroococcus limneticus* Lemm.) — **Глеокапса озёрная** (рис. 61, *1*).— Колонии из 4—32 клеток, свободно плавающие, округлые или овальные, с однородной бесцветной слизью и беспорядочно расположенными, часто попарно сближенными клетками. Клетки при сближении полушаровидные, без оболочек 6—12 μ, с оболочками 8—14 μ в поперечнике. Слизистые оболочки клеток внутри колоний тонкие, гомогенные, часто сливающиеся с общей колониальной слизью.

В планктоне преимущественно закрытых водоемов. Повсюду.

Типично планктонный вид, приближающийся строением колоний к *Microcystis*, в отличие от которого характеризуется малым числом клеток в колониях. Вполне аналогична *Gl. minor* и *Gl. minima*, отличаясь от них более крупными клетками.

F. **distans** (G. M. Smith) Hollerb. (= *Chroococcus limneticus* **var.** *distans* G. M. Smith).— Клетки 6,5—7 μ в поперечнике, без специальных слизистых оболочек, рыхло расположенные в общей колониальной слизи. — Новая Земля. — По строению вполне соответствует *Gl.*

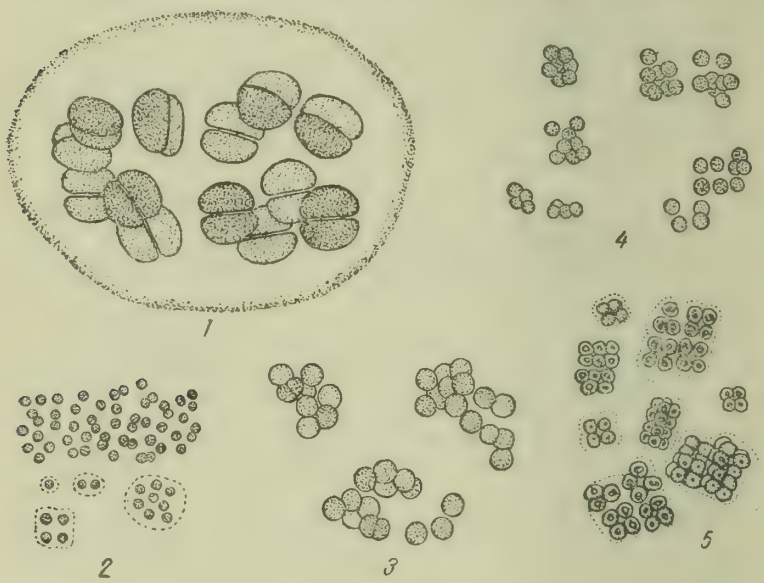

Рис. 61

1 — Gloeocapsa limnetica; 2 — Gl. minor, 3 — f. *dispersa,* расположение клеток в слизи колоний; *4 — Gl. minima* f. *Smithii,* расположение клеток в слизи колоний; *5 — Gl. vacuolata* (*1, 3, 4* — по Смису, *2* — по Нэгели, *5* — по Скуе)

minuta f. *consociato-dispersa,* от которой отличается меньшими размерами (у *Gl. minuta* — это крупноклеточная форма, у *Gl. limnetica* — мелкоклеточная).

25. Gloeocapsa minor (Kütz.) Hollerb. ampl. [= *Chroococcus minor* (Kütz.) Näg., *Chr. limneticus* var. *subsalsus* Lemm. и некоторые другие] — **Глеокапса ме́ньшая** (рис. 61, *2*).— Преобладают колонии из 4—16, реже из 2 или многих клеток, иногда клетки одиночные. Колонии округлые, овальные или неправильные, с однородной бесцветной слизью. Клетки без оболочек 3—4,5 μ, с оболочками 4,5—6 μ в поперечнике, равномерно расположенные. Слизистые оболочки клеток бесцветные, неслоистые, реже — отчетливые, чаще совершенно расплывающиеся в общей колониальной слизи.

На влажных скалах, дереве и т. п., где образует слизистые налеты, а также в горячих серных источниках и в планктоне стоячих

вод. Во многих местах Европейской части СССР и Средней Азии (в том числе Каспийское и Аральское моря), единично на Кавказе, в Зап. и Вост. Сибири.

Близка к *Gl. limnetica*, отличаясь малыми размерами клеток. Наиболее характерны, повидимому, неправильные многоклеточные колонии с расплывающейся слизью и нормально сближенными клетками, но наряду с этим могут встречаться и четкие малоклеточные колонии.

F. **dispersa** (Keissl.) Hollerb. [=*Chroococcus minor* var. *dispersus* Keissl., *Chr. dispersus* (Keissl.) Lemm.] (рис. 61, *3*).— Клетки в колониях широко разбросанные поодиночке или в плотных группах, далеко отстоящих (на 15—20 μ) друг от друга.— Во многих местах Европейской части СССР, единично в Зап. и Вост. Сибири и Средней Азии.

F. **glomerata** Frémy.— Клетки в колониях очень плотно собранные.— Единично в Средней Азии.

26. Gloeocapsa minima (Keissl.) Hollerb. ampl. [=*Chroococcus minimus* (Keissl.) Lemm.] — **Глеокапса наименьшая.** — Колонии многоклеточные, шаровидные до эллипсоидных, с однородной бесцветной слизью. Клетки без оболочек 1,75—3 μ, с оболочками 4—5 μ в поперечнике, равномерно расположенные. Слизистые оболочки клеток бесцветные, неслоистые, отчетливые или сливающиеся с общей колониальной слизью.

В планктоне стоячих вод. Местами в Европейской части СССР, единично на Кавказе и в Зап. Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии.

Вполне аналогична *Gl. minor*, но отличается меньшими размерами клеток.

F. **Smithii** Hollerb. (=*Chroococcus dispersus* var. *minor* G. M. Smith) (рис. 61, *4*).— Клетки 1,75—2,5 μ в поперечнике, в колониях широко разбросанные поодиночке, или в плотных группах, далеко отстоящих друг от друга.— В толще ила в озерах Калининской обл., Алтай (оз. Телецкое).

27. Gloeocapsa vacuolata (Skuja) Hollerb. (=*Chroococcus vacuolatus* Skuja) — **Глеокапса вакуолированная** (рис. 61, *5*).— Преобладают колонии из 4—16—32 клеток, реже — клетки одиночные или по 2—3 вместе. Колонии неопределенной формы. Клетки расположены довольно плотно, шаровидные, полушаровидные или несколько угловатые от взаимного давления, 1,5—2,7 μ в диам., очень бледносинезеленые или оливковые, вначале (в бентосе) с редкими зернышками (эктопластами), позднее (в планктоне) с одной крупной газовой вакуолей. Слизистые оболочки клеток и общие колониальные оболочки бесцветные, неслоистые, расплывающиеся, 1—1,5 μ шир., часто едва заметные.

В лужах, сначала в бентосе, затем, при образовании газовых вакуолей, переходит в планктон. Лат. ССР.

По размерам клеток совпадает с *Gl. minima*, хорошо отличаясь наличием газовых вакуолей и сложением колоний.

Род **Gloeothece** Näg.— **Глеоте́це**

Клетки обычно соединены в колонии, реже — одиночные. Колонии микроскопические, слизистые, более или менее шаровидные, состоящие из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей,

подобные формам *Gloeocapsa*, или неправильные, в большей или меньшей степени расплывающиеся в общую слизь. Ясно оформленные колонии содержат 2—16, реже — больше клеток, при расплывающихся колониях клетки нередко массами в общей слизи. Клетки удлиненные, эллипсоидные до цилиндрических (изредка почти шаровидные), прямые или изогнутые, на концах закругленные. Слизистые оболочки отчетливые, пузыревидно вздутые, иногда слоистые, или неотчетливые, расплывающиеся, бесцветные или иногда окрашенные. Деление клеток в одном направлении, перпендикулярно длинной оси, но вследствие последующих сдвигов клетки направлены во все стороны, и рост колоний объемный. Образование нанноцитов редко. Споры неизвестны.

Близок, с одной стороны, к *Gloeocapsa*, с другой стороны — к *Aphanothece*, отличаясь от первой формой клеток, от второй — наличием вокруг клеток обособленных слизистых оболочек и образованием оформленных колоний.

Большинство видов *Gloeothece* обитает на суше — на влажных скалах, стенах и т. п., меньшее количество — в воде.

I. Слизистые оболочки бесцветные или окрашенные в желтоватый до коричневого цвет.
  1. Клетки от 4 μ шир. и больше.
    А. Водоросль образует подобие оформленного слоевища в виде студенистых, неправильно лопастных или округлых подушек; слизистые оболочки клеток и колоний отчетливы только по периферии слоевища. **Gl. Heufleri 1.**
    Б. Водоросль не образует слоевища, а только механическое скопление колоний; слизистые оболочки обычно отчетливые. **Gl. rupestris 2.**
  2. Клетки обычно не более 4 μ (реже до 4,5 μ) шир.
    А. Клетки 2,5—4,5 μ шир.; слизистые оболочки большей частью отчетливые, широкие, не расплывающиеся. **Gl. palea 3.**
    Б. Клетки не более 3 μ шир.
      а. Клетки преобладающе длинно-цилиндрические, до 12 μ дл., слегка изогнутые, с блестящими зернышками (эктопластами) по обоим концам. **Gl. caldariorum 4.**
      б. Клетки коротко-цилиндрические, не более 7,5 μ дл., прямые, без эктопластов. **Gl. confluens 5.**

II. Слизистые оболочки темносиневато-стальные, в массе почти черные, реже — бледно окрашенные, до почти бесцветных. **Gl. coerulea 6.**

1. Gloeothece Heufleri Grun.— **Глеотеце Гейфлера.**— Образует подобие оформленного слоевища в виде студенистых, мутнозеленых до зеленовато-оливковых, неправильно лопастных или округлых подушек с крупно бугорчатой поверхностью, площадью до 5 × 3 *см*, толщиной до 3 *мм*. Клетки почти цилиндрические, с закругленными концами, или удлиненно-эллипсоидные, 4,5—5,5 μ шир., 6—7,5 μ дл., расположенные в беспорядке в бесцветном бесструктурном студне, лишь на поверхности слоевища окрашенном в желтовато-бурый цвет. Слизистые оболочки в периферических частях слоевища отчетливые, многослойные, буровато-желтые, окружающие от двух до многих клеток, внутри слоевища более или менее расплывающиеся в общем студне.

На мхах и между мхов, растущих на влажных скалах. Единично на Кавказе.

Своеобразный редкий вид. От других видов хорошо отличается способностью образовывать примитивные слоевища.

2. **Gloeothece rupestris** (Lyngb.) Born. [= *Gl. tepidariorum* A. Br., *Aphanothece pallida* (Kütz.) Rabenh. и некоторые другие] — **Глеотеце скальная** (рис. 62, *1*).— Преобладают колонии из 2—4—8, иногда 16—32 клеток, реже — клетки одиночные. Колонии широкослизистые, округленных очертаний, наиболее часто 25—40 μ в поперечнике, с правильно расположенными клетками. Клетки преимущественно эллипсоидные до цилиндрических (длина в $1^1/_2$—3 раза больше ширины), иногда почти шаровидные, без оболочек 4—6—(9) μ шир., 5—9—(15) μ

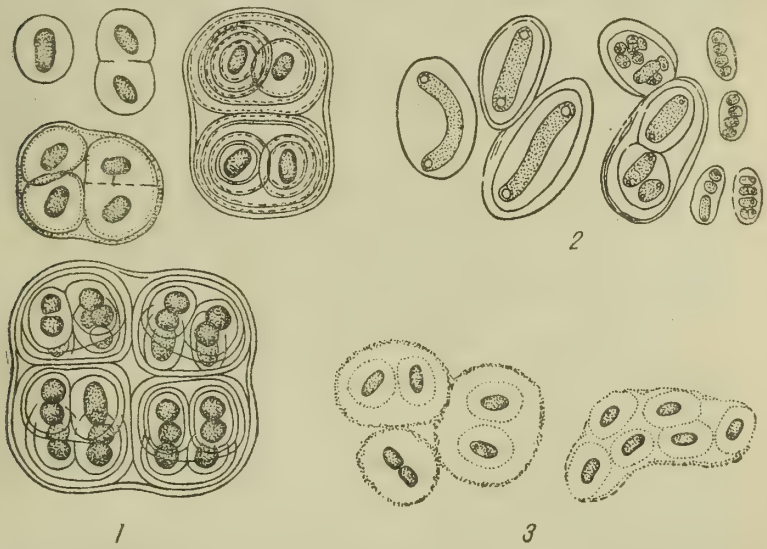

Рис. 62

1 — Gloeothece rupestris; 2 — Gl. caldariorum; 3 — Gl. confluens (*1, 3* — по Голлербаху, *2* — по Гейтлеру)

дл., с оболочками 8—15—(20) μ шир. Слизистые оболочки обычно довольно широкие, бесцветные или, реже, желтоватые до желтовато-коричневых, явственно концентрически слоистые, реже — частично неслоистые. Последовательно включенные друг в друга слизистые пузыри большей частью выражены отчетливо, реже — не выражены, иногда колонии расплываются в общую слизистую массу.

На влажных скалах, влажной земле между мхов, на стенах и т. п., где образует студенистые налеты, реже — в илах. Единично в Европейской части СССР, на Кавказе и Памире.

В большинстве случаев хорошо узнается благодаря правильно сформированным, „глеокапсовидного" строения колониям.

F. **maxima** (W. West) Hollerb. (= *Gl. rupestris* var. *maxima* W. West).— Клетки без оболочек 9—10 μ шир., 14—16 μ дл., с оболочками 13—20 μ шир., 18—30 μ дл.— Кавказ (вместе с типичной формой).

3. **Gloeothece palea** (Kütz.) Rabenh.— **Глеотеце пленкообразная.**— Одиночные клетки и колонии из 2—4, реже — многих клеток. Колонии обычно правильных очертаний, с ясно выраженной системой включенных друг в друга слизистых пузырей. Клетки эллипсоидные до цилиндрических, без оболочек 2,5—4,5 μ шир., по длине в $1^1/_2$—3 раза больше, с оболочками до 12 μ шир. Слизистые оболочки обычно довольно широкие, от неслоистых до явственно слоистых, бесцветные или желтоватые.

На почве среди мхов, на влажных скалах, стенах, камнях, по краям теплых источников и т. п., где образует слизистые налеты, реже — в илах. Единично в Европейской части СССР и на Кавказе.

По строению чрезвычайно схожа с *Gl. rupestris*, отличаясь меньшими размерами клеток.

4. **Gloeothece caldariorum** (P. Richt.) Hollerb. (= *Aphanothece caldariorum* P. Richt.) — **Глеотеце тепличная** (рис. 62, *2*).— Преобла-

Рис. 63

Gloeothece coerulea (по Гейтлеру)

дают одиночные или двойные клетки, реже — колонии из 4—8 клеток. Клетки длинно-цилиндрические, прямые или слегка S-образные, после деления дугообразные, без оболочки 1,8—3 μ шир., до 12 μ дл., с оболочкой 3,5—8,5 μ шир., до 18 μ дл., в обоих концах имеющие по одному эктопласту. Слизистые оболочки слоистые или неслоистые, мягкие, легко расплывающиеся, благодаря чему образуется слизисто-студенистая масса, широко-распростертая по субстрату, иногда бугристая с поверхности. Иногда образуются шаровидные нанноциты, 0,9 μ в поперечнике, тесно скученные в группах.

На стенах оранжерей и на влажных скалах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Хорошо отличается от других видов сильно удлиненными палочковидными клетками.

5. **Gloeothece confluens** Näg.— **Глеотеце сливающаяся** (рис. 62, *3*).— Преобладают одиночные или двойные клетки, реже — клетки по нескольку собраны в колонии неправильной формы. Клетки коротко-цилиндрические с закругленными концами, без оболочек 1,6—3 μ шир., 2,2—7,5 μ дл., с оболочками 9—10 μ шир., 12—16 μ дл. Слизистые оболочки широкие, бесцветные, гомогенные, неотчетливых контуров, легко расплывающиеся.

На влажных скалах, стенах, на земле между мхов и т. п., где образует студенистые налеты. Север Карело-Фин. ССР.

Хорошо узнается по внешнему виду коротко-цилиндрических клеток в расплывающихся слизистых оболочках.

6. Gloeothece coerulea Geitl.— **Глеотеце голубая** (рис. 63).— Образует микроскопически маленькие, неправильной формы студенистые скопления, обычно примешанные к другим водорослям. Клетки одиночные или двойные, цилиндрические, без оболочек 0,8 μ шир., перед делением 2,3—2,5 μ дл., почти бесцветные или бледно-зеленовато-желтые, имеющие на обоих концах по одному зернышку (эктопласту). Каждая клетка окружена более или менее узкой, часто шероховатой слизистой оболочкой; вторичные и третичные оболочки большей частью неявственные и расплывающиеся в общую студенистую массу, неслоистые. Слизистые оболочки клеток 1,8—2,4 μ шир., темносиневато-стальные, в массе почти черные, реже — бледноокрашенные до почти бесцветных; наружные расплывающиеся оболочки бесцветные. Иногда наблюдается образование тесно сдвинутых дочерних клеток, по виду схожих с нанноцитами, но такого же размера или только чуть меньше, чем обыкновенные вегетативные клетки.

На влажных доломитовых скалах. В СССР не обнаружена (Австрия).

По внешнему виду более всего сходна с *Gl. caldariorum*, но хорошо отличается меньшими размерами клеток. Недавно описанный редкий вид. Вероятно, из-за мелких размеров легко просматривается.

Род **Eucapsis** Clem. et Shantz — Эвка́псис

Клетки соединены в колонии, обычно помногу. Деление клеток происходит правильно в трех взаимно перпендикулярных направлениях пространства без последующих сдвигов, вследствие чего колонии в форме кубов, четырехгранных призм или плит с правильно расположенными клетками, в зрелости подразделенные на большое количество меньших участков. Клетки шаровидные, перед делением слегка эллипсоидные, большей частью с неявственными слизистыми оболочками, легко расплывающимися в общую слизь. Колониальная слизь однородная, широкая, тех же правильных, реже — неправильных очертаний. Размножение путем распадения колоний на отдельные клетки или небольшие колонии.

Хорошо отличается геометрической правильностью колоний, занимая в сем. *Gloeocapsaceae* такое же положение, как род *Merismopedia* в сем. *Merismopediaceae*. Все виды свободно плавающие.

I. Клетки 5—7 μ в поперечнике.	**E. alpina 1.**
II. Клетки 2—3 μ в поперечнике.	**E. minor 2.**
III. Клетки 1—1,5 μ в поперечнике.	**E. minuta 3.**

1. Eucapsis alpina Clem. et Shantz — **Эвкапсис альпийский** (рис. 64).— Колонии 18—80 μ в поперечнике, большей частью из 32—128, реже 8—512 клеток. Клетки 5—7 μ в поперечнике, плотно расположенные, часто сближенные по четыре.

В стоячих водах, озерах, болотах, лужах. Европейская часть СССР (Арктические о-ва, сев. и сев.-зап. области), Кавказ, единично в Зап. и Вост. Сибири.

F. **major** V. Poljansk.— Клетки 8,2 μ шир., 9,2—10,3 μ дл.—Окрестности г. Череповца.

2. **Eucapsis minor** (Skuja) Hollerb. (= *E. alpina* var. *minor* Skuja, *Chroococcus parallelopipedon* Schmidle) — **Эвкапсис ме́ньший** (рис. 65, *1*).— Колонии обычно из большого числа клеток (до 128), при очень большой величине иногда неправильной формы, но тогда состоящие из правильнокубических меньших колоний. Клетки 2—3 μ в поперечнике, плотно расположенные.

В зимнем озерном планктоне. Лат. ССР и Зап. Сибирь (Сев. Хакассия).

Чрезвычайно сходен с предыдущим видом, но отличается меньшими размерами клеток.

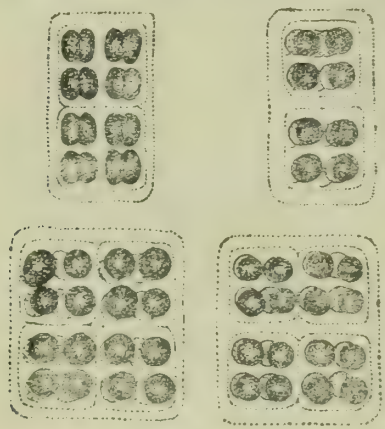

Рис. 64

Eucapsis alpina, вид колоний с поверхности и с боковой стороны (по Косинской)

3. **Eucapsis minuta** F. E. Fritsch — **Эвкапсис мелкий** (рис. 65, *2*).— Колонии из 8—32—128 или, редко, больше клеток, часто крупные и неправильные, но тогда состоящие из меньших правильнокубических колоний. Клетки 1—1,5 μ в поперечнике, сближенные по 2—4, в молодых колониях плотно, в старых рыхло расположенные.

В ледяной воде. В СССР не обнаружен (Антарктика).

От других видов, кроме размеров клеток, отличается, повидимому, более неправильными колониями. Редкий вид.

Рис. 65

1 — *Eucapsis minor*; *2* — *E. minuta*, общий вид расположения клеток в колонии и группа клеток при бо́льшем увеличении (*1* — по Скуе, *2* — по Фричу)

Семейство **Coelosphaeriaceae** Elenk.— **Целосфе́риевые**

Колонии микроскопические, свободно плавающие, большей частью шаровидные, реже — неправильной формы, гомогенно-слизистые, с клетками, располагающимися одним периферическим слоем, над ко-

торым нередко обособляется общая слизистая оболочка. Клетки шаровидные (иногда чуть эллипсоидные), реже — многоугольные (экзотический род *Pilgeria*), палочковидные или обратно-грушевидные, почти всегда без специальных слизистых оболочек.

По расположению клеток периферическим слоем совпадает с сем. *Woronichiniaceae* и *Gomphosphaeriaceae*, от которых хорошо отличается совершенно гомогенной колониальной слизью.

I. Клетки шаровидные (иногда чуть эллипсоидные). Род **Coelosphaerium** (стр. 115).
II. Клетки палочковидно-удлиненные (длина больше ширины в 2—3 раза). Род **Lemmermannia** (стр. 118).
III. Клетки обратно-грушевидные. Род **Marssoniella** (стр. 118).

Род **Coelosphaerium** (Näg.) Elenk. sensu novo mut.— **Целосфе́риум**

Колонии слизистые, шаровидные, реже — неправильной формы, простые или сложные, с многочисленными клетками, расположенными периферически, обычно в один слой. Клетки шаровидные (иногда индивидуально слабо эллипсоидные). Специальные оболочки вокруг клеток большей частью совершенно отсутствуют, колониальная слизь однородная. Деление клеток в двух взаимно перпендикулярных направлениях пространства.

Все виды этого рода являются водными, свободно плавающими организмами.

I. Клетки с газовыми вакуолями.
  1. Клетки 4,5—7 μ в диам. **C. dubium** 1.
  2. Клетки 1,3—1,5 μ в диам. **C. natans** 5.
II. Клетки без газовых вакуолей.
  1. Клетки располагаются строго периферически, образуя только один слой.
    А. Клетки 2,3—4—(5) μ в диам. **C. Kuetzingianum** 2.
    Б. Клетки 1,5—2,5 μ в диам.
      а. Колонии шаровидные, до 125 μ в диам. **C. confertum** 3.
      б. Колонии шаровидные, очень маленькие, от 6—8 μ до 15—20 μ в диам. **C. pusillum** 4.
    В. Клетки обычно около 1 μ, реже до 1,5 μ в диам. **C. minutissimum** 6.
  2. Под периферическим рыхлым слоем клеток располагается еще слой клеток меньших размеров. **C. anomalum** 7.

1. Coelosphaerium dubium Grun. — **Целосфериум сомнительный** (рис. 66, *1*).— Колонии шаровидные, до 150 μ в диам., или неправильных очертаний, нередко 3—4 и больше колоний заключены в одну общую слизистую оболочку, до 300 μ в поперечнике. Слизистая оболочка крепкая, бесцветная, неслоистая, до 8 μ толщ. Клетки шаровидные, 4,5—7 μ в диам., с газовыми вакуолями.

В планктоне стоячих, реже — текучих, а также солоноватых и загрязненных вод, иногда обусловливая „цветение воды". Во многих местах Европейской части СССР и Вост. Сибири, единично на Кавказе, Урале и в Зап. Сибири.

Несомненно, широко распространенный вид, который, однако, часто смешивали с формами *Microcystis aeruginosa*, так как при

характерной для него неправильной форме колоний периферическое однослойное расположение клеток становится неясным. Отличием от *M. aeruginosa* является плотная, толстая, резко очерченная слизь.

2. Coelosphaerium Kuetzingianum Näg.—**Целосфериум Кютцинга** (рис. 66, *2, 3*).— Колонии более или менее шаровидные, 20—100 μ в диам., с тонкой, едва заметной, бесструктурной слизистой оболочкой над слоем клеток. Клетки шаровидные или почти шаровидные, 2,3—4—(5) μ в диам., бледно- или яркосинезеленые, густо или рыхло расположенные.

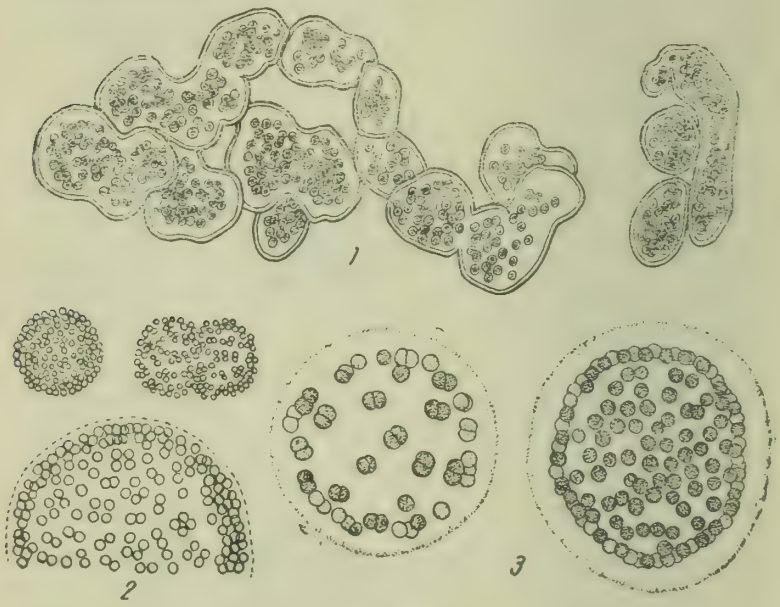

Рис. 66

1 — Coelosphaerium dubium; 2, 3 — C. Kuetzingianum (разные увеличения) (*1* — ориг. Косинской, *2* — по Нэгели, *3* — по Смису)

В планктоне озер, прудов и рек, а также в болотах. Повсюду. Одна из распространеннейших планктонных водорослей; на первый взгляд может быть смешана с мелкоклеточными видами *Gomphosphaeria*, но хорошо от них отличается гомогенной колониальной слизью и шаровидными клетками.

F. **aerugineum** (Lemm.) Elenk. et Woronich. (= *Coelosphaerium aerugineum* Lemm.).— Колониальная слизистая оболочка над слоем клеток отчетливая, довольно плотная, до 5—13 μ толщ.— В ряде мест Европейской части СССР.

3. Coelosphaerium confertum W. et G. S. West— **Целосфериум плотный.**— Колонии шаровидные, до 125 μ в диам., с тонкой бесцветной наружной оболочкой. Клетки несколько многогранно сплю-

щенные, 1,5—2,5 μ в диам., большей частью тесно расположенные группами по четыре, яркосинезеленые.

В планктоне рек. Низовья Днепра.

Близок к *C. pusillum* по размерам клеток, но отличается значительно большей величиной колоний. Долгое время был известен только для Африки.

4. Coelosphaerium pusillum van Goor — **Целосфериум крошечный** (рис. 67, *1*).— Колонии большей частью шаровидные, 15—20 μ в поперечнике, во время деления до 25 μ дл., с трудно заметной бесструктурной слизистой оболочкой до 2,5 μ толщ., иногда очень маленькие, из 8—16 клеток, 6—8 μ в поперечнике. Клетки слегка эллипсоидные, 1,8—2,5 шир., 2,2—3 μ дл.

В стоячих водах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Редкий, еще мало изученный вид, близкий к предыдущему.

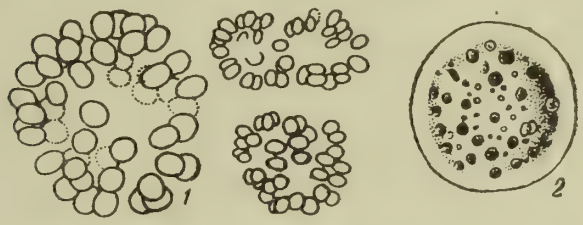

Рис. 67

1 — Coelosphaerium pusillum; 2 — C. anomalum (*1* — по ван Гуру, *2* — по Беннету)

5. Coelosphaerium natans Lemm. — **Целосфериум плавающий.**— Колонии шаровидные, с тонкой студенистой оболочкой. Клетки шаровидные, 1,3—1,5 μ в диам., с газовыми вакуолями.

В планктоне стоячих вод. Единично в Ладожском оз., Эст. ССР, Лат. ССР.

Вместе с *C. minutissimum* отличается от других видов наименьшими размерами клеток. Имеется указание, что клетки могут располагаться не только в 1, но и в 2—3 слоя.

6. Coelosphaerium minutissimum Lemm.— **Целосфериум мельчайший.** Колонии шаровидные или овальные, 20—30 μ в поперечнике, с тонкой слизистой оболочкой. Клетки бледносинезеленые, около 1 μ, реже до 1,5 μ в диам.

В планктоне стоячих, а также загрязненных и солоноватых вод. Местами в Европейской части СССР, единично в Зап. Сибири (оз. Аллак Челябинской обл.)

По размерам клеток близок к *C. natans*, отличаясь отсутствием газовых вакуолей.

7. Coelosphaerium anomalum (Bennet) de Toni et Levi— **Целосфериум необычный** (рис. 67, *2*).— Колонии шаровидные, 110—120 μ в диам., с явственной мягкой слизистой оболочкой. Клетки располагаются не только в одном слое: у периферии колонии они 6—10 μ в диам., рыхло расположенные, под ними — меньшего диаметра, густо скученные, бледносинезеленые.

В болотах и прудах между другими водорослями. Сфагновое болото в районе оз. Бологое (Калининская область).

Мало изученный, редкий вид, резко отличающийся от других необычным расположением клеток. Возможно, однако, что клетки меньшего размера, располагающиеся под периферическими, принадлежат какому-то симбионту из синезеленых.

F. **minus** (Hansg.) Elenk.— Колонии 14—30 μ в диам., клетки 2—4 μ в диам.— В СССР не указывается (Зап. Европа).

Род **Lemmermannia** Elenk.— **Леммерма́ния**

Колонии микроскопические, шаровидные, свободно плавающие, с явственной слизистой оболочкой, под которой располагаются одним периферическим слоем многочисленные клетки. Клетки удлиненно-эллипсоидные до палочковидно-цилиндрических. Остальное, как у рода *Coelosphaerium*.

Вполне сходен с родом *Coelosphaerium* по строению колоний, но резко отличается формой клеток (ср. *Gloeocapsa* и *Gloeothece*).

Рис. 68

1 — Lemmermannia pallida; 2, 3 — Marssoniella elegans (*1, 2* — по Леммерману, *3* — по Смису)

1. **Lemmermannia pallida** (Lemm.) Elenk. (= *Coelosphaerium pallidum* Lemm.) — **Леммермания бледная** (рис. 68,1).— Колонии 64—138 μ в диам. Слизистая оболочка колоний крепкая, слоистая, бесцветная, около 7 μ толщ. Клетки около 1 μ шир., 2—3 μ дл., бледно-синезеленые, неправильно расположенные.

В планктоне стоячих вод, озер и рек. В немногих местах Европейской части СССР и в Средней Азии (оз. Зайсан).

Редкий, мало изученный вид.

Род **Marssoniella** Lemm. — **Марсониéлла**

Колонии микроскопические, шаровидные, свободно плавающие. Клетки удлиненные, обратно-грушевидные, расположенные радиально, тупыми концами к центру. Деление клеток продольное.

Отличается от двух предыдущих родов своеобразной формой клеток и необыкновенно тонкой, совершенно незаметной слизью колоний, вследствие чего о шаровидной форме колоний можно судить только по радиальному расположению клеток.

1. **Marssoniella elegans** Lemm. (= *Coelosphaerium radiatum* G. M. Smith) — **Марсониелла изящная** (рис. 68, *2, 3*).— Колонии из 4—16 радиально расположенных клеток. Клетки 1,3—2 μ шир., 5—6 μ дл.

В планктоне. В ряде мест Европейской части СССР, единично на Дальнем Востоке.

F. **compacta** (Popova) Hollerb. (= *Marssoniella elegans* var. *compacta* Popova).— Колонии очень плотные, около 20 μ в диам., из многих тесно соединенных между собой клеток. Клетки 2 μ шир., 4—5,5 μ дл.— В планктоне. Зап. Сибирь (Сев. Хакассия, оз. Иткуль).

Семейство **Gomphosphaeriaceae** Elenk.— **Гомфосфе́риевые**

Колонии микроскопические, слизистые, свободно плавающие, более или менее шаровидные. Колониальная слизь внутри диференцирована в форме более плотного центрального тела с радиально расходящимися длинными или короткими ножками. Клетки разнообразной формы, сидящие на концах разветвлений ножек близко от периферии колонии.

Характер внутренней диференцировки колониальной слизи отличает это семейство от сем. *Coelosphaeriaceae* (колониальная слизь однородная) и сем. *Woronichiniaceae* (колониальная слизь радиально-волокнисто-трубчатая). В некоторых случаях для выявления этого признака приходится прибегать к окраске слизи.

I. Клетки удлиненные. Род **Gomphosphaeria** (стр. 119).
II. Клетки шаровидные. Род **Snowella** (стр. 122).

Род **Gomphosphaeria** Kütz.— **Гомфосфе́рия**

Колонии со слабо диференцированной слизистой оболочкой. Клетки эллипсоидные, обратно-яйцевидные или закругленно-конусовидные, во время деления сердцевидные, располагающиеся в периферической зоне колонии на радиальных разветвлениях слизистого центрального тела, часто группами по 4. Специальные слизистые оболочки вокруг клеток иногда хорошо развиты, иногда же совершенно незаметны. Деление клеток в двух взаимно перпендикулярных направлениях пространства.

В водоемах, свободно плавающие.

I. Клетки 4—7,5 μ (реже 2—4 μ или до 13 μ) шир. **G. aponina 1.**
II. Клетки 1,5—2,5 μ (реже до 3 μ) шир. **G. lacustris 2.**

1. Gomphosphaeria aponina Kütz.—**Гомфосферия апонская** (рис. 69, *1*, *2*).— Колонии шаровидные или эллипсоидные, с бесцветной слизистой оболочкой. Клетки обратно-яйцевидные или закругленно-обратно-конусовидные, 4—7,5 μ шир., 8—15 μ дл., ко времени деления сердцевидные, синезеленые или оливково-зеленые, иногда желтоватые, большей частью с явственными специальными оболочками, сидящие на концах толстых радиальных разветвлений крупного студенисто-компактного центрального тела.

В планктоне или между другими водорослями в озерах и болотах, а также в солоноватых и соленых водах и теплых источниках. Повсюду.

Широко распространенный и очень изменчивый вид. Типичным считается сравнительно небольшое число (15—30) клеток вышеуказан-

ного размера и синезеленая их окраска. В отличие от этого установлены следующие формы вида (указаны только более значительные).

F. **delicatula** (Vir.) Elenk. (рис. 69, *3*).— Клетки 2—4—(5) μ шир., (4)—7—10 μ дл. — Валдай, Сев.-Вост. часть Каспийского моря, Зап. Сибирь, о-в на Аральском море, Каз. ССР (оз. Ала-Куль).

Рис. 69

1, 2 — Gomphosphaeria aponina, 3 — f. *delicatula, 4* — f. *cordiformis* (вид в оптическом разрезе), *5* — f. *multiplex* (*1, 4* — по Смису, *2* — по Уэсту, *3* — ориг. Косинской, *5* — по Нигарду)

F. **limnetica** (Vir.) Elenk.— Клетки 4—5 μ шир., 9—10 μ дл.— Эст. ССР, Лат. ССР, Кирг. ССР (оз. Иссык-Куль).

F. **cordiformis** (Wolle) Elenk. (рис. 69, *4*).— Клетки 6—13 μ шир., 9—20 μ дл.— В ряде мест Европейской части СССР и Средней Азии.

F. **multiplex** (Nyg.) Elenk. (рис. 69, *5*).— Отличается от типа более мощными колониями, заключающими до 150 клеток с очень широкими специальными слизистыми оболочками.— В СССР не обнаружена (тропическая зона).

2. **Gomphosphaeria lacustris** Chod.— **Гомфосферия озёрная** (рис. 70, *1, 2*).— Колонии шаровидные или эллипсоидные, иногда почковидные, часто перешнурованные (15)—30—76 μ в поперечнике, с бесцветной слизистой оболочкой. Клетки эллипсоидные или яйцевидные, 1,5—2,5—(3) μ шир., 2—4 μ дл., иногда (у формы) сильно вытянутые, с явственными или расплывающимися специальными оболочками, грязно- или яркосинезеленые или розовые, рыхло (у формы компактно) расположенные в периферической слизи на тонких или широ-

Рис. 70

1, 2 — Gomphosphaeria lacustris, общий вид колонии и детали внутреннего строения колониальной слизи, *3* — f. *compacta; 4* — *Snowella rosea* (*1, 3* — ориг. Косинской, *2* — по Шода, *4*— по Смису)

ких ветвящихся ножках (?), выходящих из центра колонии. Структура центральной слизи окончательно не выяснена.

В планктоне стоячих вод, а также между другими водорослями. Повсюду.

По интересной особенности этой водоросли выбрасывать клетки из колонии — такой же, как у *Woronichinia Naegeliana,* — можно предполагать наличие у нее радиально-трубчатого строения колониальной слизи и, следовательно, принадлежность ее к роду *Woronichinia.* Однако точно это еще не доказано, а имеющиеся рисунки больше говорят в пользу диференцированной слизи по типу *Gomphosphaeria.* По размерам клеток этот вид хорошо отличается и от *Woronichinia Naegeliana* и от *Gomphosphaeria aponina.*

F. **compacta** (Lemm.) Elenk. (рис. 70, *3*).— Клетки сильно удлиненные, до 3 раз и более по сравнению с шириной, 1,5—2 μ шир., 4—6 μ дл., густо расположенные.— Европейская часть СССР (Земля Франца-Иосифа, сев. и сев.-запад. области), Зап. Сибирь.

Род **Snowella** Elenk.— **Сноуéлла**

Колонии более или менее шаровидные с тонкой слизистой оболочкой. Клетки шаровидные, располагающиеся в периферической зоне колонии на тонких радиальных разветвлениях слизистого центрального тела. Специальные слизистые оболочки вокруг клеток не выражены.

По структуре внутриколониальной слизи вполне соответствует роду *Gomphosphaeria*, от которого отличается шаровидной формой клеток.

1. Snowella rosea (Snow) Elenk. [= *Coelosphaerium roseum* Snow, *Gomphosphaeria rosea* (Snow) Lemm.] — **Сноуелла розовая** (рис. 70, *4*).— Клетки 3—4 μ в диам.

В планктоне озер. Окрестности Ленинграда.

По внешнему виду колоний и размерам клеток вполне соответствует *Coelosphaerium Kuetzingianum*, от которого отличается наличием слизистых ножек в колониях. Вероятно, распространен широко но до недавнего времени расценивался как одна из форм *Coelosphaerium Kuetzingianum*.

Семейство **Woronichiniaceae** Elenk.— **Ворониха́ниевые**

Колонии микроскопические, слизистые, свободно плавающие, более или менее шаровидные. Колониальная слизь радиально-волокнисто-трубчатого строения. Клетки удлиненные, располагающиеся периферическим слоем.

Своеобразным строением колониальной слизи хорошо отличается от двух близких семейств — *Coelosphaeriaceae* и *Gomphosphaeriaceae*. Для выявления этого признака нередко требуется применение окраски слизи.

Род **Woronichinia** Elenk.— **Ворониха́ния**

Колонии с толстой слизистой оболочкой, имеющей на известной стадии развития такое же радиально-волокнисто-трубчатое строение, как и центральная слизистая масса колоний. Клетки эллипсоидные или обратно-яйцевидные, располагающиеся периферическим слоем под слизистой оболочкой. Специальные слизистые оболочки вокруг клеток большей частью с трудом различимы или отсутствуют. Деление клеток происходит продольно длинной оси в двух взаимно перпендикулярных направлениях пространства.

1. Woronichinia Naegeliana (Ung.) Elenk. [= *Coelosphaerium Naegelianum* Ung., *Gomphosphaeria Naegeliana* (Ung.) Lemm.]— **Ворониха́ния Нэгели** (рис. 71).— Колонии шаровидные, эллипсоидные, почковидные или неправильных очертаний, 50—180 μ в поперечнике. Слизистая оболочка радиальноштриховатая или бесструктурная, до 30 μ толщ. Внутренняя слизь радиальноштриховатая, состоящая из остро-конусовидных узких трубочек, расширяющихся от центра к периферии. Клетки 3,5—5 μ (обычно 4,5 μ) шир., 5—7 μ дл. (у формы 1,5—2,5 μ шир., 4—4,5 μ дл.), с газовыми вакуолями, иногда окруженные неясными специальными оболочками. Каждая клетка помещается

внутри расширенной части открытой сверху трубочки. Размножение посредством выбрасывания клеток из трубочек наружу, а также делением или почкованием колоний.

В планктоне прудов, озер и рек. Повсюду, кроме Кавказа, особенно часто в северных и центральных областях Европейской части СССР и на севере Каз. ССР.

Выявление радиально-трубчатого строения колониальной слизи требует специальных исследований с помощью окраски, но связанная с ним радиальная штриховатость слизи хорошо заметна, за исключе-

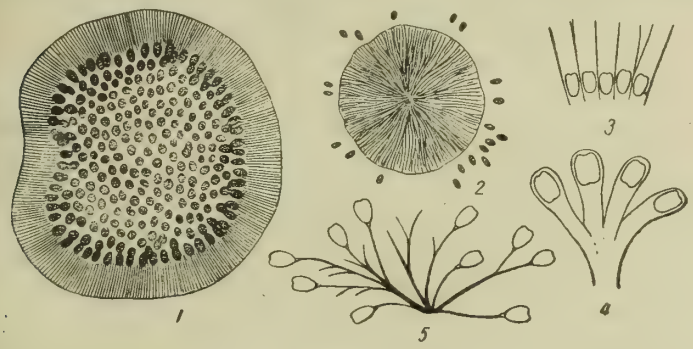

Рис. 71

Woronichinia Naegeliana: 1 — общий вид колонии, *2* — колония с выброшенными наружу клетками (видна радиально-волокнисто-трубчатая структура колониальной слизи), *3* — концы студенистых трубочек, образующих периферический слой колонии, *4, 5* — последовательные стадии изменений, происходящих со студенистыми трубочками под влиянием метиленовой синьки возрастающей концентрации (*1, 2* — по Еленкину и Голлербаху, *3—5* — по Воронихину)

нием молодых стадий. Легко узнается также по способности колоний в живом состоянии выбрасывать клетки.

F. **Lemmermannii** Elenk.— Клетки 1,5—2,5 μ шир., 4—4,5 μ дл.— В СССР не обнаружена (Германия).

Порядок ENTOPHYSALIDALES — ЭНТОФИЗА́ЛИЕВЫЕ

Водоросли образуют более или менее полушаровидные или корковидные, плотно прикрепленные к субстрату (сидячие) слизистые слоевища, слагающиеся из клеток и колоний, расположенных более или менее явственно прямостоящими, срастающимися друг с другом рядами. Клетки шаровидные или эллипсоидные, со специальными оболочками или без них. Слизистые оболочки узкие или широкие, пузыревидно вздутые, входящие друг в друга. Размножение посредством вегетативного деления клеток, реже — образуются споры. Иногда наблюдается образование нанноцитов.

Образование слоевищ с тенденцией к вертикальному росту клеток в рядах хорошо отличает представителей этого порядка, но все же в некоторых случаях требуется внимательное изучение, чтобы

не упустить этот признак, так как отдельные участки слоевищ из рода *Entophysalis* весьма напоминают колонии *Gloeocapsa*, а некоторые виды *Chlorogloea* могут быть спутаны с представителями *Microcystis*.

I. Клетки голые в общей слизи или с индивидуальными, преимущественно узкими оболочками; слоевища полушаровидные или, вследствие слияния многих слоевищ, плоско-распростертые.
Семейство **Chlorogloeaceae** (стр. 124).

II. Клетки с толстыми, более или менее крепкими, пузыревидными, входящими друг в друга оболочками (типа *Gloeocapsa*), соединенные в колонии, располагающиеся прямостоящими рядами; слоевища более или менее неопределенных очертаний, накипные.
Семейство **Entophysalidaceae** (стр. 131)

Семейство **Chlorogloeaceae** Geitl.—**Хлороглéевые**

Слоевища срастающиеся с субстратом (редко эндолитические) макро-, реже микроскопические, состоящие из клеток, расположенных в более или менее явственные вертикальные или радиальные ряды, иногда в форме слизистых, свободно ветвящихся нитей. Клетки без специальных слизистых оболочек, типа *Microcystis*, или с оболочками, узкими или толстыми, но не включенными друг в друга.

В типичных случаях хорошо отличается от сем. *Entophysalidaceae*, но иногда строение кажется неопределенным. Подобные сомнительные образцы все же ближе к *Chlorogloeaceae*, куда их и следует относить.

Большинство родов пресноводные, один род (*Hormathonema*) морской.

I. Образование слизистых оболочек происходит у клеток односторонне, вследствие чего возникающие нити на большом протяжении состоят только из слившихся оболочек.
Род **Cyanostylon** (стр. 125).

II. Образование слизистых оболочек нормальное, клетки располагаются рядами.

1. Слоевища эндолитические (проникающие в субстрат).
Род **Lithococcus** (стр 125).

2. Слоевища накипные.

А. Слоевища твердые, инкрустированные окисью железа.
Род **Paracapsa** (стр. 126).

Б. Слоевища мягкие, слизистые, не инкрустированные минеральными солями.

а. Слоевища более или менее полушаровидные или плоские; клетки удлиненные, расположенные правильными радиальными рядами. Род **Pseudoncobyrsa** (стр. 127).

б. Слоевища более или менее полушаровидные или распростертые, бугорчато-корковидные; клетки шаровидные, большей частью тесно расположенные неявственными прямолинейными или радиальными рядами.
Род **Chlorogloea** (стр. 128).

в. Слоевища состоят из прямостоящих параллельно склеенных пучков; клетки шаровидные или эллипсоидные.
Род **Lithocapsa** (стр. 130).

Род **Cyanostylon** Geitl.— **Цианости́лон**

Слоевища микроскопические, состоящие из слизистых колоний, образованных более или менее радиально расположенными, но неправильно искривленными нитями. Слизистые нити возникают путем одностороннего образования клеточных оболочек, скоро ослизняющихся, сохраняя поперечную слоистость. Клетки шаровидные, после деления несколько сплющенные, помещающиеся большей частью поодиночке или по нескольку только на концах нитей, реже — располагаются рядами. Деление клеток по трем направлениям пространства.

Рис. 72

Cyanostylon microcystoides, общий вид колонии и конды двух нитей (по Гейтлеру)

1. Cyanostylon microcystoides Geitl.—**Цианостилон микроцистовидный** (рис. 72).— Клетки 2,5 — 3 μ в диам., интенсивно синезеленые. Слизь бесцветная, прозрачная, часто с трудом заметная. Специальные оболочки клеток большей частью ясно заметные, лишь иногда расплывающиеся.

В озерах. В СССР не обнаружен (Австрия).

Микроскопически маленькие слоевища этого вида при небольших увеличениях легко смешать с видами *Microcystis*, характеризующимися рыхлым расположением клеток, так как слизистые нити на участках, лишенных клеток, без окраски очень плохо заметны. Окрашивание слизи необходимо и для выявления слоистости слизистых оболочек.

Род **Lithococcus** Erceg.—**Литоко́ккус**

Слоевища микроскопические, эндолитические, слизисто-нитевидные, разветвленные. Клетки большей частью эллипсоидные, реже — шаровидные, в более толстых частях слоевища расположенные беспорядочно, в более тонких — параллельно длинной оси нитевидных участков, и в самых тонких — в один ряд. Специальные слизистые оболочки клеток не выражены, колониальная слизь гомогенная, едва видимая.

1. Lithococcus ramosus Erceg.— **Литококкус ветвистый** (рис. 73, *1*).— Клетки 0,8—2,2 μ шир., яркосинезеленые.

Эндолитически в известковых породах. В СССР не обнаружен (Югославия).

Мало изученный вид, настолько своеобразный по строению слоевища, что отнесение его к порядку *Entophysalidales* является несколько условным.

Род **Paracapsa** Naum.— **Паракáпса**

Слоевища твердые, кожистые, шаровидные или полушаровидные, до 0,5 *см* в поперечнике, инкрустированные окисью железа, плотно прикрепляющиеся к каменистому субстрату. Клетки шаровидные, располагающиеся в общей слизи радиально нитевидными рядами.

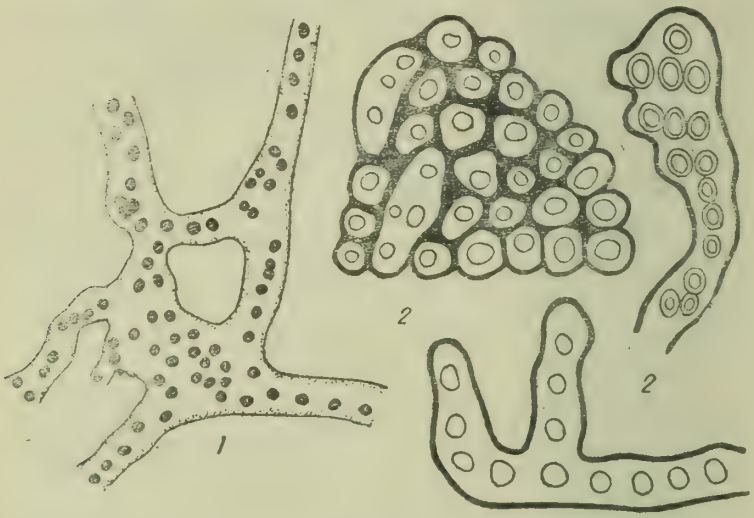

Рис. 73

1 — Lithococcus ramosus; *2 — Paracapsa siderophila*, поверхностный срез через слоевище и две нити отдельно (*1* — по Эрцеговичу, *2* — по Науману)

1. Paracapsa siderophila Naum.— **Паракапса железолюбивая** (рис. 73, *2*).— Клетки 2,5—5 μ в диам., с неслоистыми узкими специальными оболочками или без них, желтоватые.

В озерах на породах, содержащих железо. В СССР не обнаружена (Швеция).

Обнаруживает сходство с представителями рода *Pseudoncobyrsa*, более всего отличаясь инкрустированностью слоевища окисью железа, которую при исследовании материала необходимо растворять в соляной кислоте.

Род **Pseudoncobyrsa** Geitl.— **Псевдонкоби́рса**

Слоевища более или менее полушаровидные или плоско-корковидные, плотно прикрепляющиеся к субстрату. Клетки эллипсоидные до цилиндрических, лежащие в общей гомогенной слизи в радиальных или в параллельных, иногда ветвящихся рядах. Специальные слизистые оболочки клеток явственные, но не включенные друг в друга, или расплывающиеся.

Близка к роду *Oncobyrsa* (класс *Chamaesiphoneae*), отличаясь главным образом отсутствием так называемой „подошвы", характерной для молодых стадий развития представителей этого последнего рода.

I. Клетки 11—13 μ шир., 15—25 μ дл. **Ps. lacustris** 1.
II. Клетки около 2 μ шир., 3,5—5 μ дл. **Ps. fluminensis** 2.

Рис. 74

1, 2 — Pseudoncobyrsa lacustris: 1 — вертикальный срез части слоевища, *2* — хрококковидная стадия развития клеток; *3 — P. fluminensis* (*1* — по Кирхнеру, *2* — по Смису, *3* — по Фричу)

1. Pseudoncobyrsa lacustris (Kirchn.) Geitl.— **Псевдонкобирса озе́рная** (рис. 74, *1*, *2*).— Слоевища полушаровидные, слизистые, эластичные, до 2 *мм* в диам., зеленоватые или синезеленые. Клетки эллипсоидные до почти цилиндрических, 11—13 μ шир., 15—25 μ дл., с толстой слизистой оболочкой 3—5 μ шир., синезеленые или оливково-зеленые, расположенные радиальными рядами. Оболочки бесцветные.

В озерах и реках. Единично в Эст. ССР, Укр. ССР и Зап. Сибири (Сев. Хакассия).

Легко узнается по весьма характерному облику слоевищ. По-видимому, оформленные слоевища могут расплываться или, наобо-

рот, они вначале являются бесформенными, что описано как хрококковидная стадия вида, хотя принадлежность этой „стадии“ к данному виду является несколько сомнительной.

2. **Pseudoncobyrsa fluminensis** F. E. Fritsch — **Псевдонкобирса речная** (рис. 74, *3*). — Слоевища плоские, большей частью до 70 μ толщ., микроскопически маленькие, плотно прикрепленные к субстрату, образованные многочисленными прямостоящими параллельными рядами клеток, лежащих в общей бесцветной или желтоватой слизи. Клетки удлиненно-цилиндрические или квадратные, около 2 μ шир., 3,5 — 5 μ дл., бледносинезеленые. Споры конечные, одиночные или по нескольку в коротких рядах, шаровидные или удлиненные, 2,8—4 μ шир., с явственной желтой или коричневой оболочкой.

На камнях в реках. В СССР не обнаружена (Англия).

Хорошо узнается по мелким размерам клеток и спорам, располагающимся на концах клеточных рядов.

Род **Chlorogloea** Wille — **Хлороглéя**

Слоевища более или менее полушаровидные или неправильные, распростертые, плоские и бугристые, плотно прикрепленные к субстрату, иногда состоящие из слившихся частей отдельных колоний. Клетки шаровидные или эллипсоидные, большей частью без явственных специальных оболочек, расположенные в общей слизи в прямостоящие или радиальные, обычно неявственные ряды. Деление клеток по трем направлениям пространства, но большей частью с преобладанием одного направления. У одного вида известно образование нанноцитов.

По внешности походит на плотносидящие виды рода *Microcystis*, от которых отличается расположением клеток рядами. Однако, в отличие от близкого рода *Pseudoncobyrsa*, ряды здесь в большинстве случаев неявственные, так что установление этого признака требует тщательного исследования слоевищ, которые с поверхности всегда кажутся обладающими беспорядочным расположением клеток.

I. Клетки образуют более или менее явственные простые или ветвистые ряды.
   1. Клетки 2—3,8 μ шир. **Chl. microcystoides 1.**
   2. Клетки 1,5—2,5 μ шир. **Chl. purpurea 2.**

II. Клетки складываются в более или менее правильные пакеты (сарциноoбразно). **Chl. sarcinoides 3.**

1. **Chlorogloea microcystoides** Geitl. — **Хлороглея микроцистовидная** (рис. 75, *1—6*). — Слоевища тонкие, слизистые, легко отстающие от субстрата, образующие бугорчатые темнозеленые до коричневых корочки, состоящие большей частью из полушаровидных или плоских от взаимного давления колоний. Клетки шаровидные или эллипсоидные, многогранно сдавленные, 2—3,8 μ шир., синезеленые, оливково-зеленые или желтоватые, большей частью без ясных оболочек, густо расположенные в общей слизи в прямостоящие или радиальные, часто ветвящиеся, обычно не очень явственные ряды. Слизь бесцветная или к периферии слоевища желтеет до коричневой. Нанноциты образуются в более крупных по размерам клетках посредством косых делений их содержимого, 1,5—2 μ в диам.

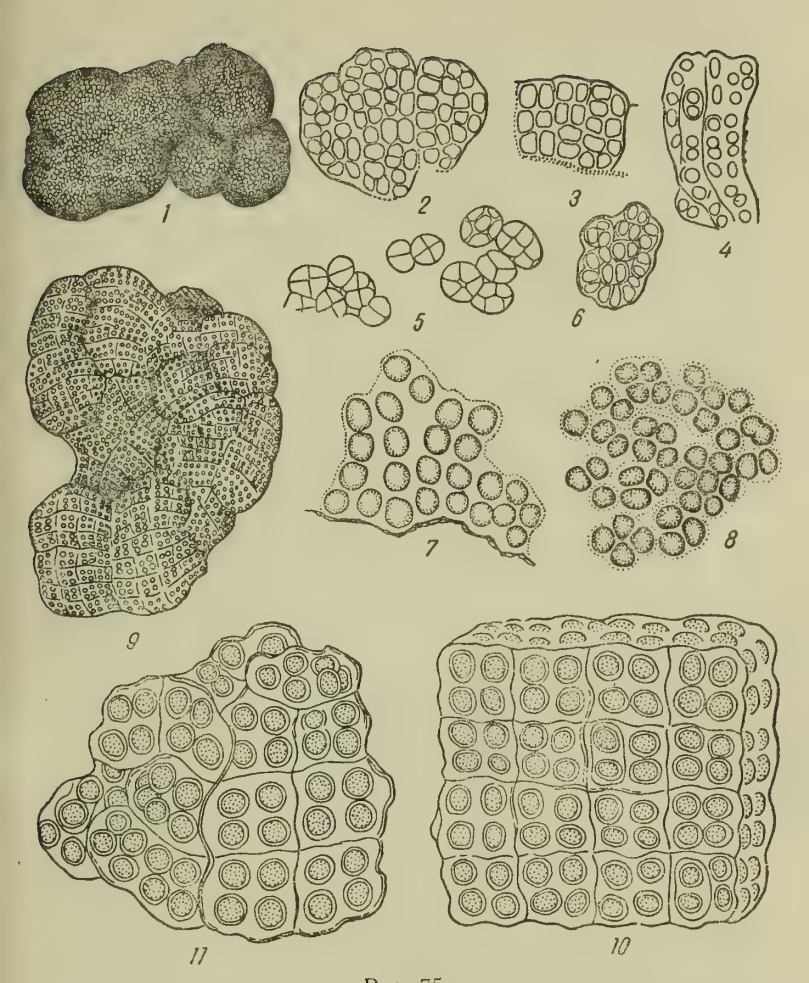

Рис. 75

1—6 — Chlorogloea microcystoides: 1 — общий вид слоевища (небольшое увеличение), *2, 3* — вертикальный разрез типичного слоевища, *4* — то же при рыхлом расположении клеток, *5, 6* — образование нанноцитов; *7, 8 — Chl. purpurea: 7* — небольшое слоевище в вертикальном разрезе, *8* — старое слоевище сверху; *9—11 — Chl. sarcinoides: 9* — общий вид слоевища (небольшое увеличение), *10, 11* — участки слоевища с правильным и частично смещенным расположением клеток (*1—8* — по Гейтлеру, *9—11* — по Косинской)

На орошаемых скалах и камнях, реже — в стоячих водах. В ряде мест Европейской части СССР, единично в Зап. Сибири (Кулундинская степь) и Средней Азии (окрестности Сталинабада).

Очень напоминает по внешности *Microcystis pulverea*, но отличается расположением клеток. Участки с рыхлым расположением клеток похожи на *Lithocapsa fasciculata*.

2. **Chlorogloea purpurea** Geitl. — **Хлороглея пурпуровая** (рис. 75, *7*, *8*). — Слоевища микроскопически маленькие. Клетки шаровидные или перед делением удлиненные, часто многогранно сдавленные, 1,5—2,5 μ в диам., большей частью без специальных оболочек, пурпурно-красные до грязнофиолетовых, расположенные в слившейся гомогенной слизи прямостоящими, иногда неявственными рядами.

На камнях в глубине озер вместе с другими водорослями. В СССР не обнаружена (Австрия).

Хорошо отличается размерами. Редкий вид.

3. **Chlorogloea sarcinoides** (Elenk.) Troitzk. (= *Oncobyrsa sarcinoides* Elenk.) — **Хлороглея сарциноoбразная** (рис. 75, *9—11*).—На молодых стадиях развития образует колонии в форме едва заметных простым глазом лопастевидных или дисковидных бугорков, прикрепленных к известковому субстрату, затем колонии сливаются друг с другом и постепенно разрастаются в корковидно-сплошные или бугорчатые слоевища синезеленого, оливкового или коричневого цвета, до 2 *см* толщины. Корковидные массы в поверхностных частях легко распадаются на отдельные зерна 0,3—2—(4) *мм* в поперечнике, продолжающие развиваться в воде. Клетки шаровидные, реже — слегка удлиненные, синезеленые или желтоватые, с бесцветными слизистыми оболочками, без оболочек 3,5—5 μ в диам., с оболочками 4—7,5 μ в диам. (реже 6 μ шир., до 9 μ дл.), густо расположенные в бесцветной или желтоватой к периферии слизи. На молодых стадиях развития слоевища клетки располагаются более или менее ясными, простыми или ветвистыми, тесно сжатыми радиальными рядами, сменяющимися по мере роста слоевища пакетообразным расположением, особенно ясно выраженным в зернах, живущих в воде после распадения слоевища. Сарциноoбразные пакеты правильно прямоугольной или неправильной формы и различной величины, с клетками во взаимно перпендикулярных рядах, меньшие пакеты по нескольку склееные в последовательно бо́льшие, образуя систему более или менее ясно отграниченных комплексов, вложенных друг в друга.

В горько-соленых озерах. Крым (Мойнакское и Сакское озера), Челябинская обл. (Ябал-Сейган), Кулундинская степь (оз. Большое Яровое).

Чрезвычайно своеобразная, легко распознаваемая водоросль. В оз. Мойнакском развивается в столь массовом количестве, что выбрасывается на берег валами и образует мощные отложения, участвующие в образовании лечебной грязи.

Род **Lithocapsa** Erceg. — **Литока́пса**

Слоевища слизистые, образованные параллельными рядами клеток по трем направлениям пространства, собранными в пучки около 95 μ шир. и до 130 μ дл., без общей слизистой оболочки. Клетки шаровидные или эллипсоидные, после деления часто полушаровидные.

1. Lithocapsa fasciculata Erceg. — **Литокапса пучковатая** (рис. 76, *1*).— Клетки 1,4—3 μ шир., синезеленые, с очень неявственными специальными оболочками.

На скалах и в трещинах камней. В СССР не обнаружена (Югославия).

Вид редкий и описанный крайне недостаточно. Указание на отсутствие общей слизистой оболочки нужно, повидимому, понимать в том смысле, что ряды клеток как бы склеены друг с другом, а не заключены внутри общей колониальной оболочки.

Семейство **Entophysalidaceae** Geitl.— **Энтофиза́лиевые**

Слоевища накипные, довольно неопределенных очертаний, состоящие из глеокапсовидных (типа *Gloeocapsa*) колоний, располагающихся прямостоящими рядами. Клетки с толстыми, более или менее крепкими, пузыревидными, включенными друг в друга оболочками. Размножение делением вегетативных клеток. Известны споры.

Характерный глеокапсовидный облик колоний, составляющих слоевища представителей этого семейства, хорошо отличает их от сем. *Chlorogloeaceae*, но требуется внимательное изучение материала, так как при нарушении слоевищ частичные колонии могут быть ошибочно приняты за свободно живущие колонии видов *Gloeocapsa*.

Род **Entophysalis** Kütz. — **Энтофиза́лис**

Клетки шаровидные до эллипсоидных. Остальное — см. характеристику семейства.

Из относящихся сюда видов только два являются пресноводными, остальные — поселенцы скал на морском побережье.

I. Клетки без оболочек 3—4 μ в поперечнике; слизистые оболочки коричневые. **E. samoënsis 1.**

II. Клетки без оболочек 5—9 μ в поперечнике; слизистые оболочки бесцветные до чернофиолетовых. **E. atroviolacea 2.**

1. Entophysalis samoënsis Wille — **Энтофизалис самоанский** (рис. 76, *2*). — Слоевища корковидные, крошащиеся, коричневые, образованные прямостоящими, короткими, плотно сомкнутыми рядами глеокапсовидных колоний. Клетки шаровидные, без оболочек 3—4 μ в диам. Слизистые оболочки коричневые, слоистые, в наружных частях слоевища более плотные, чем внутри слоевища.

На скалах и камнях. Средняя Азия (р. Тар в верховьях р. Кара-Дарья).

Вид описан с о-вов Самоа и только недавно был обнаружен в СССР.

2. Entophysalis atroviolacea Nov. — **Энтофизалис чернофиолетовый** (рис. 76, *3*). — Слоевища тонкие, в сухом состоянии накипные, черные, во влажном состоянии студенистые, тонкозернистые, очень темные, образованные сравнительно короткими рядами колоний. Одиночные клетки и простые колонии располагаются рядами внутри слоевища, в периферических же частях образуются глеокапсовидные колонии. Клетки шаровидные или эллипсоидные, без оболочек 5—9 μ, с оболочками 7,5—10 μ в поперечнике. Оболочки внутри слоевища бесцветные, к периферии окрашенные, чернофиолетовые,

иногда очень темного оттенка, часто непрозрачные, гранулированные, тонкие, твердые, не расплывающиеся. Споры шаровидные или эллипсоидные, часто угловатые, одно- и двухклеточные, чернофиолетовые, мелкобугорчатые, с бесцветной гладкой кутикулой, с оболочками 7—13 μ в поперечнике.

На открытых скалах в условиях умеренной влажности. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

Рис. 76

1 — Lithocapsa fasciculata; 2 — Entophysalis samoënsis; 3 — E. atroviolacea, вверху — общий вид части слоевища, внизу — глеокапсоидная стадия и три споры отдельно (*1* — по Эрцеговичу, *2* — по Вилле, *3* — по Новачеку)

Редкий вид, принадлежность которого к *Entophysalis* несколько сомнительна, так как по имеющимся наблюдениям типичное для рода расположение колоний в слоевище встречается здесь реже, чем свободные колонии, характерные для *Gloeocapsa*.

Порядок TUBIELLALES — ТУБИЕ́ЛЛОВЫЕ

Водоросли образуют подобие нитей, представляющих собой длинные студенистые трубки с линейно расположенными клетками. В трубках клетки лежат свободно, не связанные плазмодесмами, иногда повторно смещаясь относительно друг друга. Трубки одиночные или слагаются в пленки, но органически не связаны между собой и не обнаруживают тенденции к образованию оформленных слизистых слоевищ. Деление клеток в одном направлении пространства, поперечное. Размножение посредством выхождения клеток из трубок или распадением клеточных рядов на части.

По совершенно своеобразному строению занимает промежуточное положение между примитивно нитевидными представителями *Chroococceae* и простейшими нитевидными формами *Hormogoneae*.

I. Клетки удлиненно-эллипсоидные до цилиндрических, размножение путем выхождения отдельных клеток из слизистых трубок.

Семейство **Tubiellaceae** (стр. 133).

II. Клетки дисковидные или округло-линзовидные, размножение распадением клеточных рядов на участки.

Семейство **Cyanothrichaceae** (стр. 135).

Семейство **Tubiellaceae** Elenk.— **Тубиéлловые**

Трубки цилиндрические, местами расширяющиеся, простые, различной консистенции, от плотных, четкоконтурных, до мягких, слизистых, едва заметных, по концам закругленные, после выхода конечных клеток усеченные. Клетки удлиненные, окруженные специальными, иногда мало заметными слизистыми оболочками, располагающиеся внутри трубок однорядно или иначе вследствие последующих смещений. Размножение посредством выхождения отдельных клеток из слизистых трубок.

Род **Tubiella** Hollerb.— **Тубиéлла**

Дерновинки синезеленые, тонкопленчатые, слизистые, широкораспростертые по субстрату, слагающиеся из сомкнутых, более или менее параллельных друг другу простых трубок, заключающих клетки. Клетки эллипсоидные до цилиндрических, соприкасающиеся друг с другом или свободно лежащие, расположенные в один ряд линейно, зигзагообразно или спирально, реже — образующие от последующих сдвигов 2—3 ряда. Каждая клетка внутри трубки окружена уплотненным слоем слизи, заметным лишь при окраске.

1. Tubiella Elenkinii Hollerb.— **Тубиелла Еленкина** (рис. 77).— Трубки 3,3—8,3 μ, обычно 4—6,7 μ шир., от хлор-цинк-иода слабо синеющие. Внутри слизистых трубок клетки располагаются вначале линейно в один ряд, затем смещаются под углом друг к другу, образуя неправильные зигзаги, по 1, реже по 2—4 клетки в каждой ступени зигзага, или иногда слагаются в более или менее правильную спираль или разнообразные изгибы, реже — расположены беспорядочно. Каждая трубка обычно содержит по одному ряду клеток, реже, в результате смещений, по 2—3 ряда, причем клетки иногда совершенно теряют даже видимость связи друг с другом. Клетки удлиненно-эллипсоидные или цилиндрические с закругленными концами, с длиной, превосходящей ширину в $1^1/_2$—$2^1/_2$ раза, (1,7)—2—2,5—(3) μ шир., (2,5)—4,2—5,5—(6,2) μ дл., иногда ненормально вытянутые до 12 μ в дл. Содержимое клеток синезеленое, с довольно ясно отграниченным слоем периферической хроматоплазмы и бледной центральной частью, с 1, реже 2—3 и более блестящими зернышками различной величины и угловато-округлой формы, располагающимися преимущественно в центре. Каждая клетка внутри трубки окружена уплотненным слоем слизи, заметным только при окраске. Деление клеток только в одном направлении, перпендикулярно длинной оси. Размножение путем выхождения отдельных клеток из слизистых трубок. Споры не обнаружены.

В песчаных почвах. Ленинградская обл. (окрестности Луги; обнаружена в хорошо разросшемся состоянии в водных культурах, засеянных почвой).

По своеобразию строения резко отличается от всех известных синезеленых водорослей, будучи близкой только к роду *Cyanothrix* (см. ниже), но обнаруживает довольно большое сходство с представителями родов *Goniotrichum* и особенно *Asterocytis*, относящихся к группе

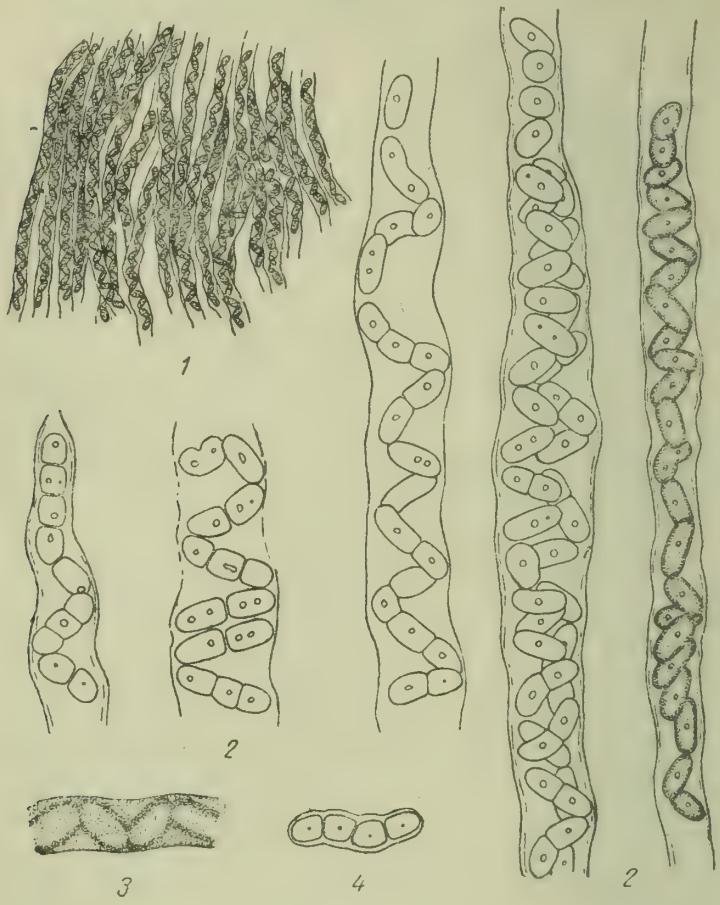

Рис. 77

Tabiella Etenkinii: 1 — общий вид дерновинки при слабом увеличении, *2* — трубки с различным расположением клеток, *3* — участок опустошенной слизистой трубки после окраски метиленовой синькой, *4* — молодая растущая трубка (по Голлербаху)

так называемых ложносинезеленых водорослей, характеризующихся присутствием центрального звездчатого хроматофора, пиреноида и ядра.

Семейство **Cyanothrichaceae** Elenk. (apud Kisselev, 1947) — **Цианóтриксовые**

Трубки цилиндрические, простые, на концах закругленные. Клетки короткие, дисковидные или округло-линзовидные, располагающиеся внутри трубок однорядно или в результате смещений местами в два ряда. Размножение посредством распадения рядов клеток на участки.

Род **Cyanothrix** Gardner — **Цианóтрикс**

Трубки цилиндрические, простые, слизистые, с хорошо заметной, четко контурной или мягкой, слабо заметной слизью, на концах за-

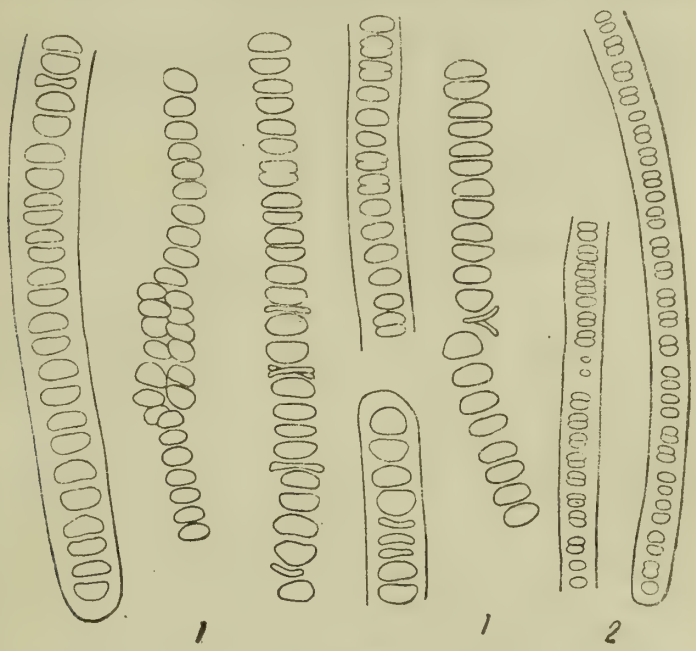

Рис. 78

Cyanothrix Gardneri: 1 — f. *caspica, 2* — f. *anabaeniformis* (по Киселеву)

кругленные. Клетки дисковидные или округло-линзовидные, конечные клетки тупо- или закругленно-конической формы. Внутри трубок клетки лежат свободно, не связанные друг с другом. Специальные слизистые оболочки вокруг клеток отсутствуют или тонкие. Нередко среди обычных клеток присутствуют их видоизменения в виде тонких палочек, прямых или дугообразно изогнутых, или в виде менисков, иногда по своей ширине несколько превосходящих ширину нормальных клеток. При размножении распадение клеточных рядов часто происходит у

менисков, рядом с которыми легко образуются конические или полушаровидные конечные клетки, иногда смещающиеся вбок.

1. Cyanothrix Gardneri (Frémy) I. Kissel. ampl. I. Kissel. [= *C. primaria* Gardn., *C. Willei* Gardn., *C. caspica* I. Kissel., *C. anabaeniformis* I. Kissel., *Johannesbaptistia Gardneri* Frémy, *J. primaria* (Gardn.). J. de Toni, *Nodularia? fusca* Taylor] — **Цианотрикс Гарднера** (рис. 78).— Трубки короткие, 200—300 μ дл., или длинные, до нескольких миллиметров, 9—22 μ шир., прямые или изогнутые, с бесцветной или желтой слизью. Клетки 2,5—17,5 μ шир., 1,5—5 μ дл.

На дне мелких, сильно прогреваемых солоноватых и соленых лагун и мелководных участков внутренних морей, при солености воды почти до 60‰. Сев.-вост. часть Каспийского моря с заливами Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак.

Вид чрезвычайно изменчив в отношении размеров клеток и, по всей вероятности, значительно более распространен, чем считалось до сих пор. Повидимому, в пределах вида можно усмотреть ряд форм, из которых хорошо морфологически и экологически обособлены две.

F. caspica I. Kissel. (рис. 78, *1*).— Клетки 5,5—10 μ шир., 2,5—4 μ дл.— Сев.-вост. часть Каспийского моря, преимущественно вдоль п-ова Бузачи, при солености не более 15—20‰.

F. anabaeniformis I. Kissel. (рис. 78, *2*).— Клетки 2,5—3,5 μ шир., 1,5—2,5 μ дл.— Сев.-вост. часть Каспийского моря, преимущественно в заливах Комсомолец и Кайдак, при солености 35—41‰, 54,2‰ и даже 59,5‰.

Класс **Chamaesiphoneae** — **Хамесифóновые**[1]

Водоросли одноклеточные с диференцировкой на основание и вершину или колониальные, в том числе и нитевидные, одиночные или образующие более или менее оформленные слоевища. В слоевище нити часто срастаются друг с другом боковыми сторонами, образуя ложную паренхиму, в которой первоначальное строение нитей иногда обнаруживается с трудом или совершенно сглаживается. Клеточные оболочки большей частью толстые, крепкие или ослизняющиеся. Плазмодесмы, гетероцисты, гормогонии и влагалища отсутствуют. Размножение часто посредством эндоспор или экзоспор.

Все представители класса являются прикрепленными формами (исключение — см. род *Myxosarcina*), что в сочетании с морфологическими признаками обычно позволяет без труда отличать их от других синезеленых. Однако иногда требуется особо внимательное изучение обильного материала, чтобы ошибочно не принять некоторых *Chamaesiphoneae* за отдельных представителей *Chroococceae* или *Hormogoneae*, с которыми они могут проявлять большое сходство. Наиболее надежным отличием является образование эндоспор и экзоспор, в других классах совершенно не встречающееся, но и этот признак не всегда налицо. Относящиеся сюда водоросли встречаются довольно редко.

---

[1] Класс *Chamaesiphoneae* обработал М. М. Голлербах.

I. Водоросли одноклеточные, в виде исключения двухклеточные, клетки обособленные или в группах, иногда подобных колониям или нитям; размножение посредством эндо- и экзоспор.
Порядок **Dermocarpales** (стр. 150).

II. Водоросли в основе нитевидные, нити свободные, явственные или срастающиеся, часто с образованием ложной паренхимы.

1. Нити всегда явственные, однорядные, одиночные, с очень тонкими, едва заметными оболочками; размножение посредством эндоспор. Порядок **Endonematales** (стр. 171).
2. Нити однорядные, многорядные или срастающиеся, с более или менее толстыми, явственными оболочками.
   А. Нити одно- и многорядные, с толстыми оболочками ярко-оранжевого или краснокоричневого цвета; размножение посредством отчленения клеток.
   Порядок **Siphononematales** (стр. 168).
   Б. Нити редко свободные, большей частью срастающиеся боковыми сторонами, обычно с бесцветными оболочками, нередко образующие ложнопаренхиматическое слоевище; размножение большей частью посредством эндоспор; у некоторых видов спорообразование совершенно отсутствует.
   Порядок **Pleurocapsales** (стр. 137).

Порядок **PLEUROCAPSALES** — **ПЛЕВРОКА́ПСОВЫЕ**

Водоросли образуют нити или ложнопаренхиматические слоевища, иногда с сильным нарушением первоначального нитевидного строения. Слоевища часто состоят из ползучих, образующих подошву, и прямостоящих нитей, иногда бывают эндолитическими. Нити редко свободные, большей частью срастающиеся своими боковыми сторонами, преимущественно с бесцветными оболочками. Размножение посредством эндоспор, образование которых отсутствует у некоторых видов.

Семейство **Pleurocapsaceae** Geitl.— **Плеврока́псовые**

Клетки большей частью с толстыми, часто слоистыми, крепкими или ослизняющимися оболочками, большей частью расположенные в форме нитей, реже — образующие неправильные конгломераты. Нити однорядные или многорядные, с верхушечным ростом, простые или большей частью разветвленные, часто срастающиеся боковыми сторонами, образуя иногда ложную паренхиму. Ветвление редко путем деления верхушечной клетки, большей частью с помощью бокового выпячивания, отчленяющегося от интеркалярной клетки, или посредством бокового роста субтерминальной клетки. Слоевище часто расчленено на подошву и прямостоящие нити. Подошва образована неправильными, ползущими по субстрату нитями, или представляет более или менее округлый диск с краевым ростом по периферии. Прямостоящие нити свободные или большей частью сросшиеся боковыми сторонами. Иногда слоевище состоит из неправильно ползу-

чих или внедряющихся в субстрат нитей. Деление содержимого клеток происходит внутри материнской оболочки (эндогенное), со включением оболочек друг в друга. Эндоспоры образуются в часто увеличенных по размерам клетках, преобразованных в спорангии, которые в сложно построенных слоевищах большей частью возникают из наиболее молодых клеток, т.-е. из конечных или краевых.

Данное семейство охватывает формы и с относительно простым и разнообразно сложным строением слоевища. Основным типом строения является нить, которая, в отличие от представителей класса *Hormogoneae*, не диференцирована на трихом и влагалище. Каждая клетка обладает только собственной толстой оболочкой. Нити, простые в молодости, с течением времени разветвляются. Вообще, молодые и более поздние стадии нередко существенно отличаются друг от друга, что диктует необходимость тщательного изучения обильного материала.

Большинство представителей образует корочки на камнях и раковинах моллюсков. Пресноводные формы живут преимущественно в ручьях.

I. Строение нитей в слоевищах неявственное.
   1. Слоевища не прикрепленные, в форме свободных, микроскопических, закругленно-кубовидных колоний ложнопаренхиматического строения. Род **Myxosarcina** (стр. 139).
   2. Слоевища прикрепленные, иной формы.
      А. Слоевища из неправильно расположенных клеток или разбросанных клеточных групп. Род **Chroococcopsis** (стр. 138).
      Б. Слоевища дисковидные, плоско-накипные или полушаровидные, ложнопаренхиматического строения. Род **Xenococcus** (стр. 140).

II. Строение нитей в слоевищах большей частью явственное.
   1. Нити совершенно не внедряющиеся в субстрат или внедряющиеся лишь отчасти.
      А. Слоевища в старости плоско-распростертые, корковидные, со срастающимися нитями.
         а. Прямостоящие нити явственные, однорядные или многорядные. Род **Radaisia** (стр. 143).
         б. Прямостоящие нити не вполне явственные, иногда сливающиеся в отдельные группы клеток. Род **Pleurocapsa** (стр. 143).
      Б. Слоевища в старости более или менее полушаровидные, нити располагаются радиально, сливаясь в ложную паренхиму. Род **Oncobyrsa** (стр. 147).
   2. Нити внедряющиеся в известковый субстрат. Род **Hyella** (стр. 149).

Род **Chroococcopsis** Geitl. — **Хроококкóпсис**

Слоевища состоят из тесно скученных клеток, образующих конгломераты, в которых очень редко наблюдается местами нитевидное и вверх направленное их расположение. Клетки нередко изолированные, лежащие поодиночке. Оболочки толстые, часто слоистые. Эндоспоры образуются помногу в спорангиях, превышающих размерами вегетативные клетки.

Трудно отграничивается от *Pleurocapsa*, у представителей которой также наблюдается распадение нитей на клетки и неправильный рост колоний.

1. Chroococcopsis gigantea Geitl. — **Хрококкопсис гигантский** (рис. 79, *1*). — Клетки шаровидные, эллипсоидные или неправильной формы, часто многогранно-сплющенные, 7—36 μ в поперечнике, яркосинезеленые, грязнооливково-зеленые, серозеленые или фиолетовые, иногда желтоватые, с толстой, крепкой, более или менее явственно слоистой (часто двухслойной), бесцветной оболочкой. Эндоспоры 1,5 — 2,5 μ в поперечнике, помногу (до 64) в крупных спорангиях.

В прудах и реках, на камнях, раковинах моллюсков и стеблях растений. Единично в Укр. ССР и Лат. ССР.

Распространен, повидимому, довольно широко, но обычно смешивается с *Pleurocapsa minor* f. *concharum*, с которой часто растет вместе, все же хорошо отличаясь значительно большей величиной клеток.

Род Myxosarcina Printz — Миксосарцина

Слоевища микроскопические, в форме свободных (не прикрепленных) закругленно-кубовидных колоний, состоящих из почти кубиче-

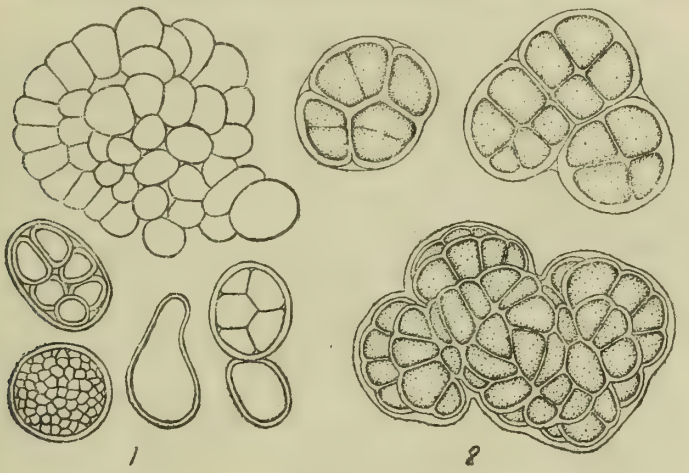

Рис. 79

1 — Chroococcopsis gigantea, скученные (вверху) и изолированные (внизу) клетки, три из них в различных стадиях образования эндоспор; *2 — Myxosarcina chroococcoides*, колонии разного возраста, верхняя справа в оптическом разрезе (по Гейтлеру).

ских или различно сдавленных клеток, образующих ложную паренхиму. Деление клеток по трем направлениям пространства, причем вначале плоскости деления перпендикулярны друг другу, впоследствии также и косо расположены. Оболочки тонкие, но явственные. Размножение посредством эндоспор.

Отличается от всех остальных представителей семейства свободными колониями, растущими во все стороны. Обнаруживает сходство с некоторыми видами *Gloeocapsa*.

1. Myxosarcina chroococcoides Geitl.— **Миксосарцина хроококковидная** (рис. 79, *2*). — Колонии микроскопические, более или менее шаровидные или неправильной формы, состоящие из клеток, делящихся в трех взаимно перпендикулярных направлениях, вследствие чего сначала образуются сарциноообразные пакеты, которые впоследствии располагаются более или менее косо. Клетки 9—10 μ в поперечнике, после деления значительно меньшей величины, темносинезеленые, темнооливково-зеленые или серозеленые с бесцветными, крепкими, несколько ослизняющимися оболочками около 1 μ толщ., которые сначала входят друг в друга, но скоро сливаются, так что старые колонии не имеют глеокапсовидного облика. Эндоспоры неизвестны.

В болотах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Обнаруживает большое сходство с *Gloeocapsa tenax*, особенно в немногоклеточных стадиях, наиболее частых в природе. Основное отличие — неправильные многогранные клетки разнообразных размеров в пределах одной колонии.

Род Xenococcus Thur.— Ксенокóккус

Слоевища в форме дисков ложнопаренхиматического строения, или только в молодости дисковидные, затем образующие прямостоящие нити и тогда полушаровидные или плоско-накипные, или же состоят из рыхло соединенных клеток, обладающих в таком случае большей частью ясно выраженной полярностью. Прямостоящие нити, если они имеются, короткие, из немногих клеток, сначала не разветвленные, затем на вершине ветвящиеся, сросшиеся боками и сливающиеся в ложнопаренхиматическое слоевище. Клетки нередко располагаются группами по 4—8. Спорангии, в случае их образования, помещаются по краям дисковидного слоевища и на вершине прямостоящих нитей. Эндоспоры образуются в большом количестве и освобождаются посредством разрыва или ослизнения оболочки спорангиев.

Объединяет формы довольно разнообразного строения, часть которых, при образовании прямостоящих нитей, обнаруживает сходство с *Pleurocapsa*, тогда как другие приближаются к *Chroococcopsis*, от которого отличаются полярностью клеток.

Виды *Xenococcus* живут частью в пресной, частью в морской воде.

I. Клетки от 3 μ шир. и более.
  1. Клетки 8,5 — 10 μ шир. — **X. chroococcoides 1.**
  2. Клетки 3,5 — 6 μ шир. — **X. Kerneri 2.**
  3. Клетки большей частью 3 — 4 μ шир. — **X. rivularis 3.**

II. Клетки не более 3 μ шир.
  1. Клетки 1,5 — 3 μ шир., 3 — 5,5 μ дл. — **X. gracilis 4.**
  2. Клетки около 1,6 μ шир., до 2,2 μ дл. — **X. minimus 5.**

1. Xenococcus chroococcoides F. E. Fritsch — **Ксенококкус хроококковидный** (рис. 80, *1—3*). — Слоевища микроскопически маленькие. Клетки грушевидные, 8,5 — 10 μ шир., 10 — 17 μ дл., синезеленые, с толстой слоистой бесцветной оболочкой, расположенные в 1 или 2 слоя, после деления часто группами по 4.

На зеленых водорослях в реках, реже — в горячих источниках Камчатка.

Повидимому, ложнопаренхиматических слоевищ не образует. Эндоспоры неизвестны.

2. Xenococcus Kerneri Hansg. — **Ксенококкус Кернера** (рис. 80, *4 — 6*). — Слоевища в молодости дисковидные с краевым ростом, впо-

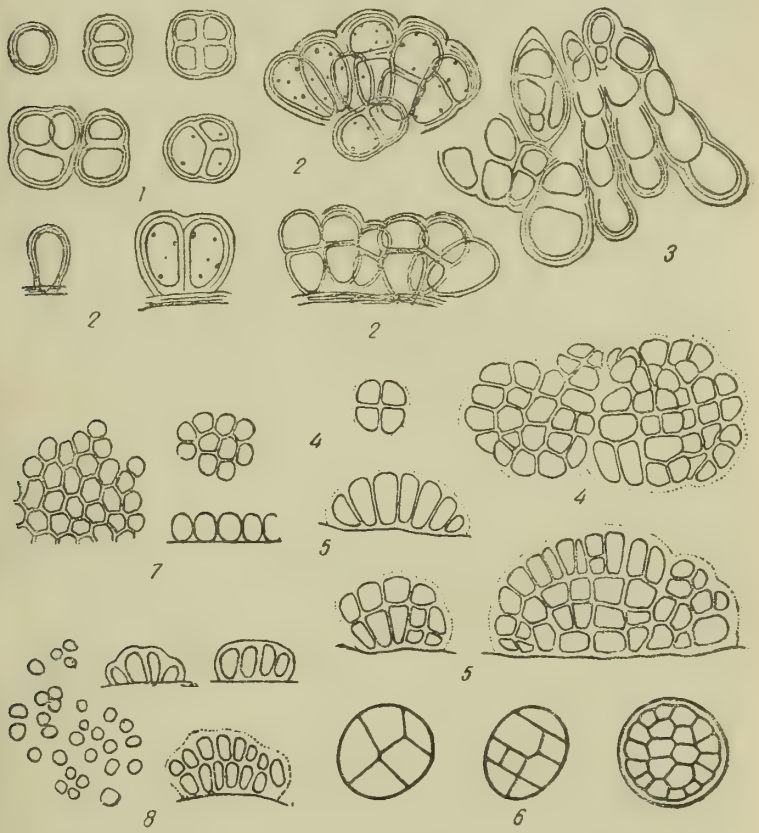

Рис. 80

1—3 — Xenococcus chroococcoides: 1 — вид сверху, *2* — вид сбоку, *3* — вид в косом положении; *4—6— X. Kerneri: 4* — вид сверху, *5* — вид сбоку, *6* — стадии образования эндоспор; *7 — X. minimus,* вид сверху и сбоку, *8* — f. *Starmachii,* вид сверху и сбоку (*1—3* — по Фричу, *4—6* — по Гейтлеру, *7, 8* — по Штармаху)

следствии, начиная с середины дисков, на них образуются и прямостоящие нити из немногих (6—10) клеток, срастающихся боковыми сторонами, вследствие чего возникают более или менее полушаровидные ложнопаренхиматические слоевища, в которых клетки часто

расположены группами по 4—8. Соседние мелкие слоевища могут сливаться, образуя накипные или бугристые корочки. Клетки 3,5 — 6 μ шир., до 10 μ дл. Оболочки толстые, гомогенные или слоистые, к периферии слоевища сливающиеся в бесцветную, реже — желтоватую общую оболочку. Спорангии, образующиеся в подошве (диске), располагаются по ее краям, а в прямостоящих нитях — на их концах. Эндоспоры около 3 μ в поперечнике, возникающие путем последовательного деления в количестве до 32 в спорангии.

На различных водорослях и на подводных мхах в ручьях и речках, реже—в озерах и солоноватых водах. Единично в Карело-Фин. ССР, Лат. ССР, Укр. ССР, в Закавказье и на Памире.

Может давать довольно крупные слоевища, до 5—6 *см* в дл., обволакивающие—подобно чехлу — крупные зеленые и микроскопические синезеленые нитчатые водоросли, а также мхи.

3. Xenococcus rivularis (Hansg.) Geitl.— **Ксенококкус ручейный.** — Слоевища тонкокожистые, крепко прикрепляющиеся к камням, кругловатые, точкообразные или образующие пятна 1—2 *мм*, реже 2—4 *мм* в поперечнике, часто сливающиеся, яркосинезеленые. Клетки шаровидные, яйцевидные или угловатые от взаимного давления, обычно 3—4 μ, реже — до 6 μ шир., бледносинезеленые или оливково-зеленоватые, с бесцветными, очень толстыми оболочками, тесно прилегающие друг к другу, образуя ложнопаренхиматическую ткань.

В текучей воде, преимущественно в ручьях. Сев. Кавказ (Пятигорск).

Редкий и несколько сомнительный вид. По размерам клеток очень близок к *X. Kerneri*, более всего отличаясь отсутствием образования прямостоящих клеточных рядов.

4. Xenococcus gracilis Lemm.— **Ксенококкус тонкий.** — Слоевища дисковидные, кругловатые или почти четырехугольные, окруженные общей нежной слизистой оболочкой. Клетки шаровидные или эллипсоидные, 1,5 — 3 μ шир., 3 — 5,5 μ дл., синезеленые. Оболочки бесцветные, гомогенные.

В стоячих водах на нитчатых водорослях. Лат. ССР.

Вид редкий, отличающийся от других размерами клеток, но настолько кратко описанный, что строение его остается несколько неясным.

5. Xenococcus minimus Geitl.— **Ксенококкус наименьший** (рис. 30, *7*).— Слоевища плотно прикрепленные, более или менее округлые или неправильно очерченные, образующие однослойные ложнопаренхиматические диски. Клетки почти шаровидные, от взаимного давления угловатые, около 1,6 μ в поперечнике, перед делением до 2,2 μ дл., синезеленые, оливково-зеленые или серозеленые.

В стоячих водах на нитчатых водорослях и на нижней стороне листьев *Lemna minor*. Единично на Земле Франца-Иосифа, в Укр. ССР и Зап. Сибири (Сев. Хакассия).

Отличается наименьшими размерами клеток. Характерные признаки — почти шаровидные клетки, собранные в однослойное слоевище.

F. **Starmachii** (Geitl.) Hollerb. *(= X. minimus* var. *Starmachii* Geitl.) (рис. 80, *8*). — Слоевища двуслойные, клетки значительно вытянутые. — В СССР не обнаружена (Польша).

Род **Radaisia** Sauv. — **Радáйзия**

Слоевища тонкие, плоские, состоящие из подошвы и прямостоящих нитей, но ложнопаренхиматические подошвы известны пока только у двух видов (морских). Прямостоящие нити параллельные, прямые, однорядные или многорядные, не разветвленные или на концах разветвленные, сросшиеся своими боковыми поверхностями и окруженные общей гомогенной слизью. Спорангии на прямостоящих нитях на их концах (терминальные) или субтерминальные. Эндоспоры образуются в большом количестве посредством одновременного деления.

Из известных видов только один пресноводный, остальные морские.

1. Radaisia Cornuana Sauv.— **Радайзия Корнуа** (рис. 81, *1*). — Слоевища накипные, яркосинезеленые. Клетки 4—6 μ шир., 2—5 μ дл., расположенные в прямостоящие нити 60—120 μ дл. Оболочки бесцветные, узкие. Эндоспоры неизвестны.

На камнях в быстро текущих ручьях и реках. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Африка).

Водоросль описана недостаточно, и ее принадлежность к данному роду сомнительна, так как, с одной стороны, она близка по строению к роду *Chlorogloea*, а с другой — напоминает одну из стадий развития *Pleurocapsa minor*.

Род **Pleurocapsa** Thur.— **Плеврокáпса**

Слоевища широко-распростертые, корковидные, состоящие из прямостоящих нитей, у одного вида имеется и прикрепленная к субстрату подошва из ползучих, ризоидообразных, свободных и разветвленных нитей. Прямостоящие нити тесно примыкают друг к другу, более или менее сросшиеся боковыми поверхностями, однорядные или многорядные, простые или разветвленные. Нитевидное расположение клеток нередко становится неясным или совершенно сглаживается, благодаря неправильному росту и косым делениям клеток. Часто клетки располагаются группами по 4—8. Оболочки крепкие, тонкие или толстые, иногда более или менее ослизняющиеся. Спорангии на концах прямостоящих нитей — терминальные, реже субтерминальные или интеркалярные. Эндоспоры образуются последовательными делениями в числе 8—32, реже — в большем количестве.

Отграничение рода *Pleurocapsa* от других родов нередко бывает затруднительным, так как некоторые представители его близки по строению и к роду *Radaisia*, и к роду *Chroococcopsis*, и к *Xenococcus Kerneri*, а *Pleurocapsa minor* в молодых стадиях напоминает нити рода *Hyella*.

Виды *Pleurocapsa* — типично подводные организмы, пресноводные и морские, некоторые виды случайно и на береговых камнях. Пресноводные виды поселяются главным образом в текучей воде.

I. Оболочки бесцветные (или случайно иногда желтоватые).
  1. Клетки очень различные по размерам, обычно 4—10 μ, реже до 20 μ шир. **Pl. fluviatilis 1.**
  2. Клетки более однородные, 3—9 μ шир. **Pl. minor 2.**

II. Оболочки краснокоричневые.
1. Оболочки толстые. **Pl. polonica 3.**
2. Оболочки тонкие. **Pl. aurantiaca 4.**

1. **Pleurocapsa fluviatilis** Lagerh.— **Плеврокапса речная** (рис. 81, *2—5*).— Слоевища полушаровидные до бугристо-бородавчатых, крепкие, впоследствии часто корковидные, внутри иногда полые, синевато-черные до темнокоричневых. Нити короткие, лучисто или па-

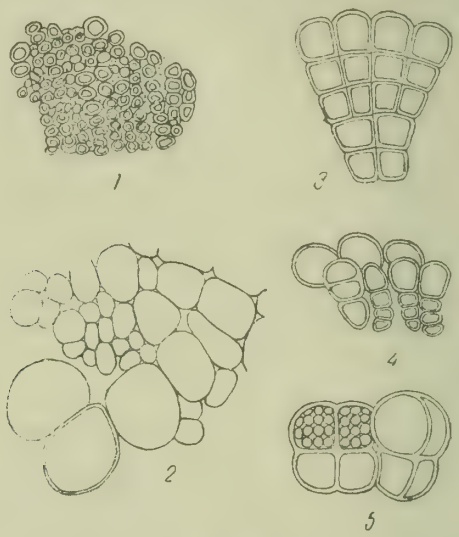

Рис. 81

1 — Radaisia Cornuana, вертикальный разрез через слоевище; *2—5 — Pleurocapsa fluviatilis: 2* — часть слоевища сверху (между крупными пустыми эндоспорангиями — клеточки нитей), *3* — две ветвящиеся нити сбоку, *4* — четыре нити сбоку (наверху их пустые эндоспорангии), *5* — эндоспорангии сверху (два из них с эндоспорами) (*1* — по Соважо, *2* — по Гейтлеру, *3* — по Гансгиргу, *4, 5* — по Лагергейму)

раллельно расположенные, к периферии слоевища дихотомически разветвляющиеся. Клетки более или менее шаровидные или сплюснутые и многоугольные, 4—10 — (20) μ шир., такие же по длине или укороченные. Спорангии на концах нитей, шаровидные, удлиненные или угловатые, обычно 14—25 μ в поперечнике, преимущественно с 16—32 эндоспорами. Эндоспоры 2—3 μ в диам.

На камнях, водяных мхах и других подводных растениях в горных ручьях, маленьких речках и озерах, а также в обрастаниях на судах. Волга (на судах), на Сев. Кавказе (Пятигорск) и в Зап. Сибири (Сев. Хакассия).

Объем вида не вполне ясен. Обычно сюда относят те формы из горных ручьев и озер, которые характеризуются клетками от 4 до 20 μ и больше и тесным расположением нитей, образующих нередко неправильные группы клеток. В некоторых случаях трудно отграничивается от *Pl. minor*.

2. **Pleurocapsa minor** Hansg. emend. Geitl.— **Плеврокапса ме́ньшая** (рис. 82).— Слоевища в молодости состоят из ползучих, неправильно изогнутых нитей, распростертых на поверхности субстрата (известняков) и частью внедряющихся в него. Нити однорядные, сначала простые, потом разветвленные; клетки 3—9 μ в поперечнике, длина их несколько меньше или больше ширины, часто асимметричные; конечная клетка нередко удлиненная и изогнутая; ветвления непра-

Рис. 82

Pleurocapsa minor: 1 — начальная (ползучая) стадия, *2* — образование ложнопаренхиматических пластинок, *3* — образование прямостоящих нитей, *4* — взрослая стадия, два слоевища сбоку (одно из них с интеркалярными спорангиями) и конечный спорангий сверху (бо́льшее увеличение), *5* — слизистая стадия (по Гейтлеру)

вильные, образованные боковыми выпуклинами интеркалярных клеток. При дальнейшем развитии возникают ложнопаренхиматические пластинки и кучкообразные скопления клеток. Вполне развитое слоевище состоит из прямостоящих, коротких, тесно сжатых, сросшихся боковыми поверхностями, и из базальных, частью внедряющихся в субстрат нитей. Прямостоящие нити однорядные или многорядные, простые или разветвленные; клетки 3—12 μ в поперечнике, реже — крупнее, синезеленые до коричневатых и серофиолетовых, с крепкой, тонкой или умеренно толстой, обычно бесцветной, реже — желтоватой оболочкой, тесно сжатые и многогранно сплющенные, или же с ослизняющимися оболочками и в таком случае более или менее шаровидные, помещающиеся в общей бесцветной слизи. При рассматривании сверху развитое слоевище кажется ложнопаренхиматическим, часто с клетками в группах по 4—8. Спорангии в прямостоящих

нитях, на их концах или, реже, интеркалярные, одинаковой величины с вегетативными клетками или несколько больше их. Эндоспоры образуются путем последовательных делений, большей частью в количестве 8—32, обычно 0,8—3 μ в поперечнике, реже несколько бо́льших размеров.

В горных ручьях и реках, а также в прудах и озерах, на камнях и раковинах моллюсков, реже — в горячих источниках. В ряде мест Европейской части СССР и Кавказа, на Камчатке и в горах Средней Азии.

Очень изменчивый вид, сильно меняющий свой облик в зависимости от стадии развития. В некоторых случаях трудно отграничивается от *Pl. fluviatilis*, а в молодых стадиях может образовывать ползучие нити, частично внедряющиеся в известковый субстрат,

Рис. 83

1 — Pleurocapsa polonica, часть слоевища сбоку; *2 — P. aurantiaca:* часть слоевища с поверхности (левая фигура) и сбоку (по Гейтлеру)

похожие на нити *Hyella*. Точное определение вида часто требует подробного изучения большого материала.

3. **Pleurocapsa polonica** Racib.— **Плеврокапса польская** (рис. 83, *1*).— Слоевища в форме плоских и неровных, плотно прирастающих к субстрату корочек 30—80 μ толщ. Клетки шаровидные или несколько угловатые, располагающиеся пакетообразно в вертикальных рядах, с оболочками 7—13 μ в поперечнике. Оболочки коричневые, толстые, у поверхностных клеток эксцентрически утолщенные, в тонких местах растворяющиеся, после чего остаются шаровидно-чашевидные образования с толстым коричневым основанием, в которых помещается по шаровидному, бледноголубому гонидию 6—7 μ в диам., с бесцветной оболочкой.

В горных ручьях на камнях. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Сомнительный вид, по строению напоминающий представителей порядка *Entophysalidales*. Исключительное размножение гонидиями при полном отсутствии образования эндоспор сближает его с родом *Siphononema*, в частности с *S. polonica*.

4. **Pleurocapsa aurantiaca** Geitl.— **Плеврокапса оранжево-желтая** (рис. 83, *2*).— Слоевища накипные, около 50 μ толщ., образующие корочки краснокоричневого до коричнево-черного оттенка,

состоящие большей частью из однорядных, прямостоящих, более или менее параллельных, часто ложнодихотомически разветвленных нитей, сросшихся своими боковыми поверхностями. Клетки боченкообразные или многогранно сплющенные, от 4 μ, чаще 6—10 μ шир., причем длина их обычно несколько меньше ширины, нередко располагающиеся группами. Оболочки тонкие и крепкие, тесно прилегающие, большей частью оранжево-желтые до краснокоричневых, реже — чисто-желтые или коричневые. Эндоспоры неизвестны.

На скалах, обнажающихся при низком уровне воды. В СССР не обнаружена (Австрия).

Сходна с *Pl. minor*, от которой отличается яркоокрашенными оболочками и более рыхлым ростом нитей, образующих менее явственную ложную паренхиму.

Род **Oncobyrsa** Ag.— **Онкоби́рса**

Слоевища в молодости представляют собой более или менее округлые ложнопаренхиматические диски (подошву) с краевым ростом, во взрослом состоянии полушаровидные, нередко сливающиеся в широко-распростертые, плоские или бугорчатые корочки, образованные прямостоящими нитями. Нити вначале простые и параллельные друг другу, позднее разветвленные и располагающиеся радиально, срастаясь своими боковыми поверхностями, к периферии тесно сжатые, образуя при рассматривании сверху ложную паренхиму. Клетки часто сближены группами по 4—8 и вследствие самостоятельного дальнейшего развития каждой группы иногда образуют сарциноо́бразные пакеты. Оболочки нежные, слизистые, в более старых (внутренних) частях слоевища расплывающиеся, гleокапсовидного облика. Спорангии отсутствуют.

В некоторых стадиях развития имеет большое сходство с представителями класса *Chroococcaceae*, принципиально отличаясь строением слоевищ. Однослойные стадии в молодости вполне соответствуют некоторым видам *Xenococcus*, что диктует необходимость тщательного изучения большого материала.

Виды *Oncobyrsa* обитают преимущественно в текучих водоемах, часто поселяясь на водорослях и водяных растениях.

I. Клетки 1,2—2,5 μ шир. **O. Cesatiana 1.**
II. Клетки (2,5)—3—6 μ шир. **O. rivularis 2.**

1. Oncobyrsa Cesatiana Rabenh.— **Онкобирса Цезати** (рис. 84, *1*).— Подошва более или менее округло-дисковидная, ложнопаренхиматическая, преимущественно сохраняющая следы сложения из нитей. Ползучие нити имеют большей частью явственно радиальное расположение, часто с изогнутыми конечными клетками около 2 μ шир. и до 4 μ дл. Слоевища во взрослом состоянии обычно в форме микроскопически мелких корковидных или полушаровидно-бугорчатых телец, состоящих из прямостоящих, радиально или параллельно расположенных, преимущественно неразветвленных нитей. Клетки прямостоящих нитей 1,2—2,5 μ шир. и обычно такой же или слегка большей дл., синезеленые разных оттенков до краснофиолетового. Оболочки бесцветные, более или менее ослизняющиеся.

На водорослях и подводных мхах в текучих и стоячих водах, преимущественно в горных источниках, богатых углекислым кальцием. Горы Средней Азии.

Хорошо отличается от *O. rivularis* меньшими размерами клеток.

2. Oncobyrsa rivularis (Kütz.) Menegh.— **Онкобирса ручейная** (рис. 84, *2, 3*).— Подошва более или менее округло-дисковидная, ложнопаренхиматическая, преимущественно сохраняющая следы сло-

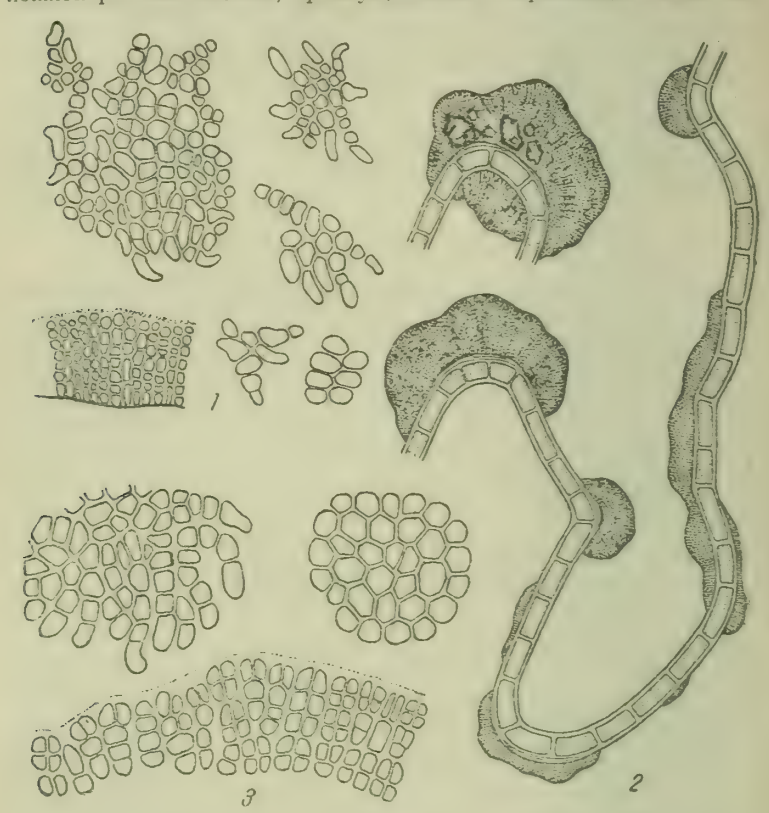

Рис. 84

1 — Oncobyrsa Cesatiana, ложнопаренхиматические подошвы различного возраста сверху и часть молодого слоевища в вертикальном разрезе (нижняя левая фигура); *2, 3 — O. rivularis: 2* — общий вид слоевищ на нити *Cladophora* sp. (слабое увеличение), *3* — две ложнопаренхиматические подошвы сверху и край старого слоевища в вертикальном разрезе (нижняя фигура) (по Гейтлеру)

жения из нитей. Ползучие нити располагаются радиально, с нередко вытянутыми и согнутыми конечными клетками. Слоевища во взрослом состоянии полушаровидные, бугорчатые, твердые, до 2,5 *мм* в поперечнике, состоящие из прямостоящих, большей частью радиально расположенных, повторно разветвленных нитей. Клетки прямостоящих нитей (2,5)—3—6 μ шир. и обычно такой же дл., синезеленые разных оттенков до фиолетового, нередко сближенные группами,

к периферии слоевища тесно расположенные и многогранно сплющенные, внутри старых его частей более или менее изолированные и округленные. Оболочки бесцветные, более или менее слизистые. Внутри старых слоевищ иногда попадаются кристаллики солей кальция.

На водорослях, мхах, камнях, дереве и т. п. в горных ручьях (особенно в богатых углекислым кальцием) и водопадах, реже — в быстро текущих реках. Местами в Европейской части СССР и в горах Средней Азии.

Характерный признак вида — отчетливо радиальное расположение нитей. Во внутренних частях старых слоевищ оболочки сильно ослизняются, вследствие чего получается строение, напоминающее представителей *Chroococceae*, а иногда образуются пустоты.

Род **Hyella** Born. et Flah.—**Гие́лла**

Слоевище состоит из нитей, развивающихся на субстрате или проникающих только в его поверхностный слой, и из нитей, глубоко внедряющихся в субстрат (известняки, раковины моллюсков). Поверхностные нити однорядные или многорядные, ползучие или неявственно прямостоящие, короткие, ветвящиеся (ветвление боковое), диференцированные на группы клеток, свободные или сросшиеся боковыми поверхностями в ложную паренхиму; оболочки толстые, часто слоистые, крепкие или несколько ослизняющиеся. Внедряющиеся в субстрат нити большей частью однорядные, ветвящиеся (ветвление боковое), разнообразно изогнутые, часто с очень длинными клетками. Спорангии возникают в поверхностных частях слоевища. Эндоспоры в большом количестве, образующиеся путем последовательного деления.

Хорошо отличается эндолитическим образом жизни и связанным с этим своеобразным обликом нитей.

Виды *Hyella* встречаются частично в пресной, частично в морской воде.

I. Клетки 5—10 μ шир. (у формы до 20 μ шир.). **H. fontana 1.**
II. Клетки 2,5—3 μ шир. **H. terrestris 2.**

1. Hyella fontana Hub. et Jad. — **Гиелла ключевая** (рис. 85,*I*).— Слоевище серозеленое или серокоричневое, часто ложнопаренхиматическое. Ветвления у нитей возникают вблизи верхней поперечной перегородки клеток. Клетки 5—10 μ шир., такой же или несколько большей или меньшей дл. Конечные клетки иногда конусообразные и согнутые, с длиной, превосходящей ширину в 3—4 раза. Оболочки тонкие, бесцветные. Спорангии более закругленные и более крупные (до 27 μ), чем вегетативные клетки. Эндоспоры во множестве, около 2 μ в диам. Нередко наблюдается образование нанноцитов, соответствующее глеокапсовидной стадии.

На известковых породах и раковинах моллюсков в ручьях и реках. В немногих местах севера Европейской части СССР и Лат. ССР.

F. **maxima** (Geitl.) Hollerb. (= *H. fontana* var. *maxima* Geitl.)— Поверхностные ползучие нити образованы вздутыми клетками до 20 μ шир., более или менее изолированные, никогда не образующие ложной паренхимы. Внедряющиеся в субстрат нити из удлиненных неправильных клеток, 7—10 μ шир. Образование нанноцитов не наблюдалось.— В СССР не обнаружена (Австрия).

F. jurana (Chod.) Hollerb. (= *Hyella jurana* Chod., *H. fontana* var. *rubra* Nads.) (рис. 85,*2*).— Слоевище пурпурно-красное. Ветвления у нитей образуются посередине клеток. Клетки удлиненные, часто Т-образной формы.— В СССР не обнаружена (Швейцария).

2. **Hyella terrestris** Chod.— **Гиелла почвенная.**— Клеточки цилиндрические, 2,5—3 μ шир., 7—9 μ дл., или вздутые, до 6 μ шир., грязновато-зеленые с фиолетовым оттенком. Оболочки бесцветные, около 1 μ шир.

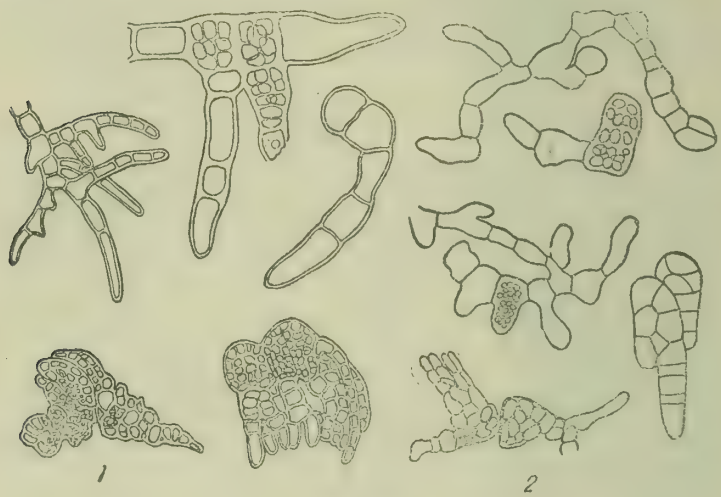

Рис. 85

— *Hyella fontana*, общий вид слоевищ (в трех слоевищах образование нанноцитов) и отдельная нить, *2* — f. *jurana*, слоевища в разных стадиях развития, две нити со спорангиями, внизу образование нанноцитов (*1* — по Губеру и Жадену, *2* — по Шода)

В лабораторной культуре на почве из хвойного леса. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Сомнительный вид, о котором трудно составить ясное представление из-за краткости описания, лишенного рисунков.

Порядок DERMOCARPALES — ДЕРМОКА́РПОВЫЕ

Водоросли одноклеточные, с диференцировкой на основание и вершину, плотно прикрепляющиеся к субстрату поодиночке или в группах, иногда имеющих характер колоний или слоевищ. Вегетативное деление клеток отсутствует. Расположение посредством эндоспор или экзоспор. Эндоспоры образуются посредством одновременного или последовательного деления содержимого спорангиев по одному или трем направлениям пространства. Экзоспоры образуются посредством

только последовательного деления клеток по одному или трем направлениям пространства.

Более всего характеризуются одноклеточностью, которая в некоторых случаях маскируется лишь тесной собранностью клеток, особенно, если клетки, сближаясь во множестве, образуют слоевища или при размножении остаются в той или иной мере связанными друг с другом, образуя подобие колоний.

I. Размножение посредством эндоспор.
Семейство **Dermocarpaceae** (стр. 151).
II. Размножение посредством экзоспор.
Семейство **Chamaesiphonaceae** (стр. 157).

Семейство **Dermocarpaceae** Geitl.— **Дермокáрповые**

Клетки шаровидные, удлиненные, эллипсоидные, палицеобразные или грушевидные, у основания часто с короткой слизистой ножкой. Оболочки крепкие, толстые, иногда слоистые, реже — тонкие или слизистые. При размножении клетки целиком превращаются в эндоспорангии или внутри их обособляется стерильная часть. Эндоспоры от 2 до неопределенного количества их в спорангии, большей частью в количестве 8—32, образующиеся посредством одновременного или последовательного деления по всем, реже — по одному направлению пространства. Спорангии открываются наружу путем разрыва, ослизнения или сбрасывания крышечки.

Представители семейства в значительной мере являются морскими.

I. Эндоспоры возникают посредством деления по трем направлениям пространства.
1. Клетки сидят на очень длинных тонких слизистых ножках.
Род **Cyanotheca** (стр. 151).
2. Клетки без слизистых ножек или образуют короткие слизистые ножки или подушечки. Род **Dermocarpa** (стр. 152).
II. Эндоспоры образуются только в одном направлении (поперечным делением клетки).
1. Клетки на вершине с длинным слизистым волоском.
Род **Clastidium** (стр. 155).
2. Клетки без слизистого волоска на вершине.
Род **Stichosiphon** (стр. 156)

Род **Cyanotheca** Pasch.— **Цианотéка**

Клетки шаровидные, впоследствии эллипсоидные, большей частью на длинных, нежных слизистых ножках, внедряющихся в слизь некоторых зеленых водорослей из порядка *Protococcales*. Эндоспоры в количестве 4—8, освобождающиеся через разрыв оболочки.

1. Cyanotheca longipes Pasch. — **Цианотека длинноногая** (рис. 86).— Клетки 1,5—2 μ, реже до 3 μ в диам., бледно-, реже — ярко-синезеленые.

В слизи некоторых зеленых и синезеленых водорослей. Среднее течение Вятки.

Редкий, мало изученный вид, весьма своеобразный по строению.

Род Dermocarpa Crouan — Дермока́рпа

Клетки шаровидные, яйцевидные, грушевидные или булавовидные, обособленные или растущие группами, тесно прижатые друг к другу, иногда поперечным делением отчленяющие маленькую базальную клетку, большей частью без ножки или с маленькой слизистой ножкой. Содержимое клеток (спорангиев) или целиком идет на образование эндоспор или после первого деления диференцируется на стерильную нижнюю часть и спорообразующую верхнюю клетку. Эндоспоры образуются делением по трем направлениям пространства в количестве от 4 до многих и освобождаются или посредством разрыва оболочки на вершине спорангия, или посредством сбрасывания крышечки, или путем ослизнения всей оболочки спорангия.

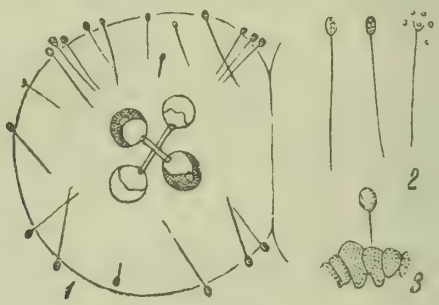

Рис. 86

Cyanotheca longipes: 1 — клетки на поверхности слизи зеленой водоросли, *2* — клетка отдельно, эндоспорангий и выход эндоспор, *3* — клетка на поверхности синезеленой водоросли (*1*, *2* — по Пашеру, *3* — по Хортобажи)

Заключает в себе очень разнообразные по внешнему облику виды, часть которых изучена еще недостаточно. При тесной сближенности многих клеток могут образовываться подушкообразные слоевища, которые часто производят впечатление ложной паренхимы. В этих случаях бывает трудно отделить этот род от рода *Xenococcus*, хотя последний отличается наличием вегетативного деления клеток, а виды *Dermocarpa* размножаются только эндоспорами.

Виды *Dermocarpa* обитают и в пресной, и в морской воде.

I. Клетки без ножки.
  1. Клетки грушевидные. **D. aquae-dulcis 1.**
  2. Клетки шаровидные или слабо-эллипсоидные.
    А. Клетки около 16 μ в диам. **D. versicolor 2.**
    Б. Клетки до 4 μ в диам. **D. parva 3.**
II. Клетки с короткой слизистой ножкой или подушечкой.
  1. Клеточные оболочки в старости совершенно ослизняющиеся. **D. sphagnicola 4.**
  2. Клеточные оболочки не ослизняющиеся.
    А. Клетки шаровидные или слабо-эллипсоидные, около 16 μ шир. **D. versicolor 2.**

Б. Клетки другой формы, не свыше 10,5 μ шир.

а. Клетки удлиненно-яйцевидные или грушевидные, не свыше 11 μ дл. **D. chamaesiphonoides 5.**

б. Клетки палицеобразные, 20—28 μ дл. **D. Swirenkoi 6.**

1. Dermocarpa aquae-dulcis (Reinsch) Geitl.— **Дермокарпа пресноводная** (рис. 87, *1*).— Клетки располагаются тесными группами,

Рис. 87

1 — *Dermocarpa aquae-dulcis*, кучка клеток (слоевище) при небольшом увеличении (нижняя фигура) и эндоспорангии; *2* — *D. versicolor*, образование эндоспор и выхождение их из эндоспорангиев; *3* — *D. sphagnicola*, стадии развития от очень молодого (слева вверху) до очень старого (крайняя фигура справа) растеньица (на двух фигурах водоросль изображена в пустых клетках сфагнума); *4* — *D. chamaesiphonoides*, клетки на *Cladophora* sp. (вид сверху и сбоку); *5* — *D. Swirenkoi* (*1* — по Рейншу, *2* — по Борци, *3* — по Меллеферу, *4* — по Гейтлеру, *5* — по Ширшову)

образуя плоские до полушаровидных слоевища, грушевидные, от взаимного давления несколько сплющенные, 6,5—8,5 μ шир., 13—17 μ дл., синезеленые, с толстой оболочкой. Эндоспоры образуются в большом количестве.

На водяных мхах в текучей воде. Единично в Ленинградской обл. и Эст. ССР.

Хорошо отличается формой клеток (спорангиев), имеющих толстую оболочку.

F. **tatrensis** (Starm.) Hollerb. (= *D. aquae-dulcis* var. *tatrensis* Starm.).— Клетки меньшего размера, 3,6—5,3 μ шир., 6,2—9 μ дл.— В СССР не обнаружена (Польша).

2. **Dermocarpa versicolor** (Borzi) Geitl.— **Дермокарпа разноцветная** (рис. 87, *2*).— Клетки шаровидные или слабо-эллипсоидные, около 16 μ в диам., синезеленые, фиолетовые или пурпуровые, с тонкой оболочкой, сидящие на коротких слизистых ножках или без них. Эндоспоры в количестве 4—8, реже до 16. Спорангии открываются посредством сбрасывания крышечки, эндоспоры выходят в слизистом пузыре.

На зеленых нитчатых водорослях *Cladophora* и *Oedogonium* в канавах и ручьях. Лат. ССР.

Выход эндоспор в слизистом пузыре является своеобразной особенностью вида, наряду с размерами хорошо отличающей его от других видов.

3. **Dermocarpa parva** (Conr.) Geitl.— **Дермокарпа малая.**— Клетки шаровидные или почти шаровидные, 3—4 μ в диам., синезеленые. Эндоспоры неизвестны.

На зеленой нитчатке *Cladophora* в стоячих водах. Лат. ССР.

Сомнительный вид, так как из-за отсутствия спор принадлежность его к данному роду остается необоснованной.

4. **Dermocarpa sphagnicola** (Maill.) Geitl.— **Дермокарпа сфагновая** (рис. 87, *3*).— Клетки в молодости шаровидные, на тонких слизистых ножках, в старости эллипсоидные до цилиндрических, без ножек, 3—6 μ шир., 6—20 μ дл., синезеленые, с ослизняющейся оболочкой. Эндоспоры образуются путем последовательных, сначала только поперечных делений, достигая 1—2 μ в диам., потом деления происходят по всем направлениям, и эндоспоры уменьшаются до 0,7—1 μ в диам.

В пустых клетках сфагнума. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Хорошо отличается своеобразным местообитанием, но принадлежность к роду *Dermocarpa* сомнительна.

5. **Dermocarpa chamaesiphonoides** Geitl.— **Дермокарпа хамесифоновидная** (рис. 87, *4*).— Клетки одиночные, реже — скученные, удлиненно-яйцевидные или грушевидные, иногда у основания суженные, около 7 μ шир., 7—11 μ дл., на короткой слизистой ножке, серо-синезеленые или оливково-зеленые. Оболочка бесцветная, в старости очень толстая. Эндоспоры образуются путем последовательных делений в количестве 6—8 или больше, преимущественно только из верхней части спорангия, тогда как меньшая нижняя его часть остается стерильной.

На зеленой нитчатке *Cladophora*, ряске *(Lemna)* и других растениях в условиях культуры. В СССР не обнаружена (Австрия).

Благодаря обособлению в спорангиях нижней стерильной части, которая после выхода эндоспор снова повторяет процесс их образования, напоминает род *Chamaesiphon*, характеризующийся непрерывным образованием экзоспор, хотя иногда остающаяся базальная часть может и целиком распадаться на эндоспоры.

6. Dermocarpa Swirenkoi Schirsch.— **Дермокарпа Свиренко** (рис. 87, *5*).— Клетки в молодом состоянии цилиндрические, затем их верхняя часть расширяется и они становятся палицеобразными, оставаясь цилиндрическими только в нижней трети, 6—10,5 μ шир., 20—28 μ дл., яркосинезеленые. Оболочка бесцветная, тонкая, довольно плотная, неослизняющаяся. Эндоспоры образуются в числе 8 только из верхней части спорангия, нижняя часть которого остается стерильной, 3—4,6 μ в диам.

На различных водорослях в реках и озерах. Местами в Укр. ССР.

Хорошо описанный вид, ясно отличающийся строением и размерами клеток.

Род **Clastidium** Kirchn.— **Кластидиум**

Клетки удлиненные, грушевидные или цилиндрические, к обоим концам утонченные, на верхнем конце снабженные слизистым волоском, растущие одиночно или группами, образуя слоевище. Эндоспоры образуются из всего содержимого спорангия или только из верхней

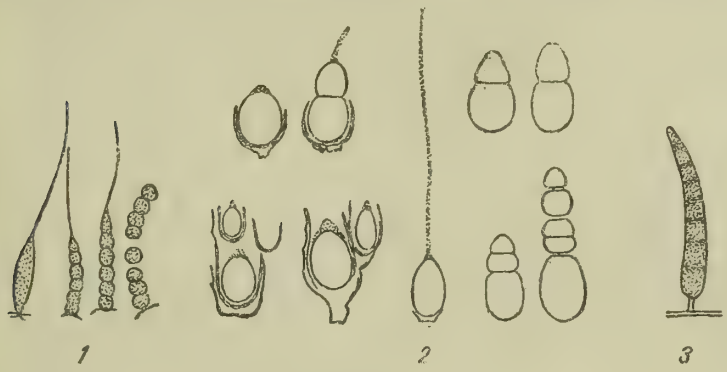

Рис. 88

1 — *Clastidium setigerum*, общий вид клетки (левая фигура), образование и высвобождение эндоспор (в трех правых фигурах общая нежная оболочка эндоспорангиев не изображена); *2* — *Cl. rivulare*, в центре — клетка типичного строения, слева — образование колоний, справа — образование эндоспор (общая оболочка эндоспорангиев не изображена); *3* — *Stichosiphon Hansgirgii* (*1* — по Кирхнеру, *2* — по Гейтлеру, *3* — по Гансгиргу)

его части посредством последовательных поперечных делений, благодаря чему получается подобие нити, состоящей, однако, не из вегетативных клеток, а из эндоспор.

Виды *Clastidium* населяют водоемы и орошаемые скалы.

I. Клетки цилиндрические, суженные к обоим концам. **Cl. setigerum 1.**

II. Клетки конусовидные или грушевидные. **Cl. rivulare 2.**

1. Clastidium setigerum Kirchn.— **Кластидиум щетинконосный** (рис. 88, *1*).— Клетки цилиндрические, суженные к обоим концам, 2—4 μ шир., 8—15 μ, реже до 38 μ дл., на верхушке снабженные сли-

зистым волоском до 50 μ дл., синезеленые, серооливково-зеленые или желтоватые, с очень нежной оболочкой. Эндоспоры в спорангии располагаются цепочкой.

В стоячих или медленно текущих водах, а также на орошаемых водой скалах. В нескольких местах Европейской части СССР (от Арктических о-вов до Южн. Крыма), оз. Байкал.

Вероятно, широко распространен, но благодаря очень нежной структуре оболочки и волоска легко остается незамеченным. Рядовое расположение эндоспор может создавать впечатление нитчатого строения водоросли.

2. Clastidium rivulare Hansg.— **Кластидиум ручейный** (рис. 88, *2*).— Часто образует тонкие, слизистые, желтоватые или коричневатые налеты на камнях, состоящие из множества клеток, собранных вместе. Клетки конусовидные или грушевидные, бледножелтоватые или серозеленые, 2—4—6 μ шир., в молодости до 6 μ дл., после образования эндоспор до 45 μ дл., на вершине со слизистым волоском, до 6 раз превосходящим клетку, при основании около 0,5 μ толщ. Оболочка бесцветная, сначала очень нежная, затем толстая и слоистая. Эндоспоры образуются преимущественно по 8, реже — в большем количестве, часто возникая только из верхней части спорангия. Иногда при размножении клетки остаются древовидно связанными друг с другом, образуя подобие маленьких колоний, как у *Chamaesiphon*.

В быстро текущей воде, в горных ручьях на камнях. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Хорошо отличается от *Cl. setigerum* формой клеток и циклом развития.

Род **Stichosiphon** Geitl.— **Стихоси́фон**

Клетки в молодости эллипсоидные или грушевидные, прикрепляющиеся к субстрату посредством слизистой ножки, впоследствии разрастающиеся в длину и делящиеся поперечными перегородками на ряд эндоспор. Взрослые клетки (спорангии) удлиненно-цилиндрические или палицеобразные, с 4—12 лежащими в один ряд эндоспорами, благодаря чему создается впечатление многоклеточно-нитчатого строения. Эндоспоры освобождаются через ослизнившуюся верхушечную часть спорангия. Базальная, утонченная книзу эндоспора большей частью не выходит из спорангия.

Походит на *Clastidium*, отличаясь отсутствием волоска, и на *Chamaesiphon*, в отличие от которого образует последовательным делением настоящие эндоспоры, а не экзоспоры, как последний.

Немного видов, из которых только один является европейским пресноводным.

1. Stichosiphon Hansgirgii (Hansg.) Geitl. — **Стихосифон Ганс-гирга** (рис. 88,*3*). — Зрелые спорангии прямые или слабо изогнутые, в середине 1,5 μ, реже до 2,5 μ шир., 25—30 μ дл., реже больше, сидящие на коротких и узких слизистых ножках, постепенно суживающиеся кверху, на вершине заостренные или закругленные. Содержимое спорангиев бледносинезеленое или оливково-зеленое, делящееся на более или менее квадратные эндоспоры.

В текучих водах на нитчатых водорослях, а также в горячих источниках. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

Редкий, недостаточно изученный вид, однако легко узнающийся по своеобразной форме клеток.

Семейство **Chamaesiphonaceae** Geitl. — **Хамеси́фоновые**

Клетки вначале шаровидные, впоследствии удлиненные, прикрепляющиеся к субстрату непосредственно своим основанием или посредством короткого слизистого стебелька. Оболочка у взрослых клеток разрывается на вершине, окружая снизу протопласт в форме чашевидного или влагалищного образования (ложное влагалище). Протопласт на вершине отчленяет шаровидные экзоспоры, которые, отодвигаясь, нередко сохраняют линейное расположение.

Род **Chamaesiphon** Br. et Grun. — **Хамеси́фон**

Клетки вначале шаровидные, потом эллипсоидные, грушевидные, палицеобразные или цилиндрические, с отчленяющимися экзоспорами на вершине. Оболочка часто слоистая, в зрелости разрывающаяся на вершине и окружающая протопласт в форме чашевидного или влагалищного образования, рост которого в длину происходит тогда посредством включения новых кусков трубкообразных оболочек. Ложные влагалища тонкие или толстые, крепкие или более или менее ослизняющиеся, бесцветные или желтые до коричневых. Экзоспоры у одних видов отпадают, у других прикрепляются по краям ложного влагалища, где и прорастают в новые клетки, оставаясь в соединении с материнской клеткой, вследствие чего возникает подобие колоний или слоевищ. Подобные клеточные группы разнообразны: слизистые с радиально расположенными рядами клеток, нитевидные и древовидные, или построенные этажами в форме различно окрашенных зон.

Типичные представители рода легко узнаются, но в случае роста плотными группами может создаваться впечатление ложнопаренхиматических дисков, подобных таковым в сем. *Dermocarpaceae*, что в комбинации с образованием „колоний“ приводит к возникновению весьма своеобразных „слоевищ“, очень мало похожих на представителей рода *Chamaesiphon*. В подобных случаях надежным опознавательным признаком служит образование экзоспор.

В пресной воде и частично на скалах.

I. Экзоспоры рассеиваются, поэтому клетки растут одиночно, обособленно друг от друга или небольшими скоплениями.
  1. Экзоспоры образуются в большом количестве цепочками (секция *Brachythrix*).
    А. Клетки палицеобразные или удлиненно-цилиндрические.
      а. Клетки не свыше 100 μ дл.
        α. Клетки 1,5—2,5—(5) μ шир. **Ch. gracilis** 1.
        β. Клетки до 9 μ шир. **Ch. confervicola** 2.
      б. Клетки до 150 μ, реже до 200 μ дл. **Ch. curvatus** 3.
    Б. Клетки суживающиеся к вершине. **Ch. hyalinus** 4.
  2. Экзоспоры образуются в небольшом количестве (секция *Euchamaesiphon*).
    А. Клетки шаровидные до эллипсоидных. **Ch. subglobosus** 5.
    Б. Клетки яйцевидные до почти цилиндрических. **Ch. minutus** 6.

В. Клетки строго цилиндрические.
а. Клетки 4—6,5 μ шир., 8—12 μ дл. **Ch. amethystinus 7.**
б. Клетки 2—2,5 μ шир., 11—13,2 μ дл. **Ch. cylindricus 8.**
в. Клетки 1,8 μ шир., 3,5 μ дл. **Ch. minimus 9.**
Г. Клетки палицеобразные с переходами к цилиндрическим.
а. Клетки инкрустированные окисью железа, ложные влагалища желтые до коричневых. **Ch. sideriphilus 10.**
б. Клетки не инкрустированные минеральными солями, ложные влагалища бесцветные.
α. Клетки до 2,5 μ шир.
* Экзоспоры в количестве 1—2. **Ch. Rostafinskii 11.**
** Экзоспоры в количестве 3—7. **Ch. macer 12.**
β. Клетки до 8,5 μ шир. **Ch. incrustans 13.**

II. Экзоспоры большей частью прорастают на материнских клетках, вследствие чего образуется подобие колоний или слоевищ (секция *Godlewskia*).
1. Ложные влагалища окрашенные.
А. Ложные влагалища не инкрустированные минеральными солями.
а. Ложные влагалища оранжево-желтые или ржаво-коричневые; клетки эллипсоидные или почти шаровидные. **Ch. polonicus 14.**
б. Ложные влагалища коричневые до почти черного оттенка; клетки почти цилиндрические до палицеобразных. **Ch. fuscus 15.**
Б. Ложные влагалища инкрустированные окисью железа, желтые до коричневых. **Ch. ferrugineus 16.**
2. Ложные влагалища бесцветные.
А. Клетки не более 6 μ шир.
а. Клетки по нескольку связаны друг с другом в форме деревца или кустика. **Ch. carpaticus 17.**
б. Клетки помногу вместе, образуя подобие слоевищ.
α. Слоевища состоят из ложнопаренхиматического основания и прямостоящих клеточных рядов. **Ch. regularis 18.**
β. Слоевища состоят из радиальных или параллельных клеточных рядов, погруженных в общую слизь. **Ch. oncobyrsoides 19.**
γ. Слоевища состоят из неправильных нитевидных и разветвленных клеточных рядов, погруженных в общую слизь. **Ch. polymorphus 20.**
Б. Клетки 6—8 μ шир. **Ch. pseudopolymorphus 21.**

1. Chamaesiphon gracilis Rabenh. — **Хамесифон изящный** (рис. 89, *1*). — Клетки одиночные, цилиндрические, прямые или слегка искривленные, 1,5—2,5—(5) μ шир., 25—30 μ (у формы до 60 μ) дл., с нежной базальной ножкой, на вершине заостренные или закругленные, бледносинезеленые до оливково-зеленых. Экзоспоры образуются помногу, нередко из большей части клетки, равновеликие в ширину и длину.

В стоячих и текучих водах. Единично в Укр. ССР (окрестности Киева, Снятын).

F. **elongatus** Wille.— Клетки 2 μ шир., 60 μ дл.— Новая Земля.

2. **Chamaesiphon confervicola** A. Br.— **Хамесифон конфервиый** (рис. 89,*2*). — Клетки одиночные или группами, удлиненно-цилиндрические до палицеобразных, прямые или слегка согнутые, у основания 1—2 μ, у вершины 3—9 μ шир., 15—40 μ дл., с ножкой, синезеленые, оливково-зеленые или фиолетовые. Ложные влагалища тонкие, бесцветные. Эндоспоры образуются помногу, часто из бо́льшей части клетки, 2—4 μ в диам.

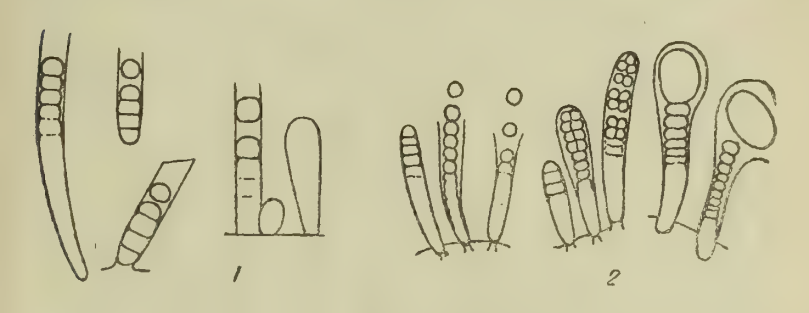

Рис. 89

1 — Chamaesiphon gracilis; 2 — Ch. confervicola: слева — три спорангия нормального строения, справа — спорангии с ненормальным двухрядным расположением экзоспор и крупным телом (*1* — по Гомону, *2* — по Борци)

В стоячих и текучих водах на водорослях. Во многих местах Европейской части СССР (от Новой Земли до Крыма), единично на Кавказе и Камчатке.

Очень изменчив в отношении размеров клеток. Иногда ложное влагалище долго остается закрытым и клетка производит впечатление спорангия с эндоспорами внутри, особенно, если споры располагаются в 2 ряда, что нередко бывает у этого вида. Однажды наблюдалось образование над спорами крупного тела (см. рис. 89, *2*).

3. **Chamaesiphon curvatus** (Borzi) Nordst. — **Хамесифон искривленный** (рис. 90, *1*). — Клетки одиночные или группами, палицеобразные до почти цилиндрических, более или менее сильно изогнутые, (2,5)—4—6—(13) μ шир., 20—150—(200) μ дл., бледносинезеленые или оливково-зеленые. Ложные влагалища бесцветные, тонкие, иногда на вершине слегка ослизняющиеся. Экзоспоры образуются помногу, но только из верхней части клетки.

В стоячих и текучих водах, реже — в горячих источниках, на водорослях, водяных мхах и высших подводных растениях. Единично на Новой Земле и Кольском п-ове, в Лат. ССР и Крыму (Сиваш), на Алтае и Камчатке, в горах Средней Азии.

Очень изменчивый вид, особенно в отношении размеров.

F. **polysporinus** Schirsch. (рис. 90, *2*). — Экзоспоры образуются в очень большом количестве, до 30—40, иногда до 80, занимая часто более $^2/_3$ клетки.— Кольский п-ов (р. Тулома), вместе с типом.

4. **Chamaesiphon hyalinus** Scherff. — **Хамесифон бесцветный** (рис. 90, 3).— Клетки слабо-конусовидные, на вершине внезапно су-

женные, 2 μ шир., до 5 μ дл., бесцветные (?). Экзоспоры многочисленные, около 1 μ в диам.

Эпифитно на диатомовой водоросли *Epithemia turgida*. В СССР не обнаружен (Венгрия).

Сомнительный, редкий вид. Указание на бесцветность содержимого клеток, вероятно, является ошибочным, вызванным очень мелкими размерами их.

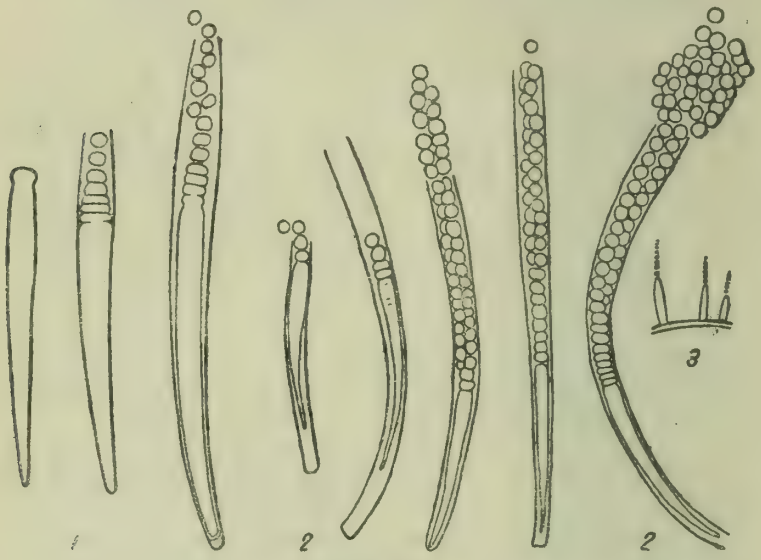

Рис. 90

1 — Chamaesiphon curvatus, вегетативная клетка и два зрелых спорангия, *2* — f. *polysporinus*, зрелые спорангии с различным количеством экзоспор: *3 — Ch. hyalinus* (*1* — по Гейтлеру, *2* — по Ширшову, *3* — по Шерфелю)

5. Chamaesiphon subglobosus (Rostaf.) Lemm.— **Хамесифон почти-шаровидный** (рис. 91, *1*).— Клетки одиночные или связанные в маленькие группы, шаровидные до эллипсоидных, 2,5—3,5 μ шир., 3—6—(7) μ дл., бледносинезеленые. Экзоспоры в количестве 1—2.

В стоячей и текучей воде. В СССР не обнаружен (Польша).

Редкий вид, хорошо отличающийся формой клеток и способностью образовывать наряду с одиночными клетками небольшие, подобные колониям группы их, благодаря чему занимает промежуточное положение между секциями *Euchamaesiphon* и *Godlewskia*.

6. Chamaesiphon minutus (Rostaf.) Lemm.— **Хамесифон мелкий** (рис. 91, *2*).— Клетки одиночные или группами, яйцевидные до почти цилиндрических, около 3 μ шир., до 5—(6) μ дл., бледносинезеленые или оливково-зеленые. Ложные влагалища нежные, бесцветные.

В стоячих водах, нередко в оранжерейных бассейнах и горячих источниках. Единично в Европейской части СССР (от Земли Франца-Иосифа до Укр. ССР), в Зап. Сибири и на Камчатке.

Повидимому, распространенный вид. В Сев. Америке были найдены несколько более длинные образцы (клетки 6—8 μ дл.).

7. Chamaesiphon amethystinus (Rostaf.) Lemm.— **Хамесифон аметистовый.**—Клетки одиночные или группами, цилиндрические, 4—6,5 μ шир., 8—12 μ дл., фиолетовые, с бесцветными, широко открытыми ложными влагалищами. Экзоспоры образуются в количестве 1—2.

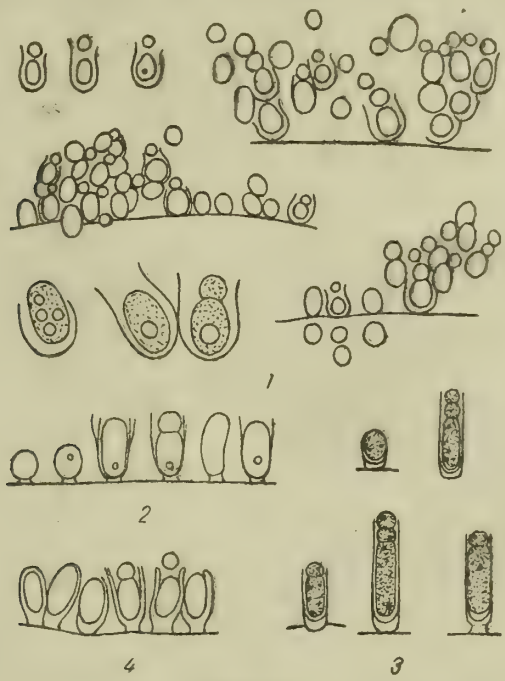

Рис. 91

1 — Chamaesiphon subglobosus; 2 — Ch. minutus; 3 — Ch. cylindricus; 4 — Ch. minimus (*1, 4* — по Штармаху, *2* — по Гейтлеру, *3* — по Бойе-Петерсену)

В стоячих и текучих водах. В СССР не обнаружен (Польша).

Редкий и сомнительный вид, основное отличие которого — фиолетовая окраска содержимого — вряд ли является достаточным для обособления вида.

8. Chamaesiphon cylindricus B.-Peters.— **Хамесифон цилиндрический** (рис. 91, *3*). — Клетки цилиндрические, без ножки или, реже, с маленькой слизистой ножкой, 2—2,5 μ шир., 11—13,2 μ дл., не суженные у основания. Ложные влагалища бесцветные, у вершины более тонкие, чем у основания. Экзоспоры образуются в количестве 1—2.

В озерах и реках эпифитно на водорослях, реже — в горячих источниках. Единично на Кольском п-ове, в р. Самаре (приток Днепра) и на Камчатке.

9. **Chamaesiphon minimus** Schmidle — **Хамесифон наименьший** (рис. 91,*4*). — Клетки цилиндрические, прямые, с закругленными концами, около 1,8 μ шир., до 3,5 μ дл., синезеленые.

В ручьях на водорослях. В СССР не обнаружен (Польша, Камерун).

Рис. 92

1 — Chamaesiphon sideriphilus; 2 — Ch. macer, клетки на нити *Schizothrix tinctoria; 3 — Ch. incrustans,* молодые клетки (верхняя фигура) и спорангии (нижняя фигура) на зеленой нитчатке, *4* — f. *elongatus*, клетки и спорангии на слоевище *Chantransia* (*1*, *4* — по Штармаху, *2* — по Гейтлеру, *3* — по Г. С. Уэсту)

Вид описан очень кратко и не имеет авторского рисунка. Позднейшее его изображение (см. рис. 91, *4*) по форме клеток не вполне соответствует описанию.

10. **Chamaesiphon sideriphilus** Starm. — **Хамесифон железолюбивый** (рис. 92,*1*). — Клетки одиночные, цилиндрические до слабо палицеобразных, большей частью согнутые, 3—5,8—(7,5) μ шир., 12,5—61 μ дл., бледножелтозеленые или желтокоричневые. Ложные влагалища в молодости бесцветные, затем желтые до коричневых и

с поверхности часто шероховато-бугорчатые вследствие инкрустирования окисью железа. Экзоспоры образуются по 1, реже по 2.

В стоячих водах на различных зеленых водорослях. В СССР не обнаружен (Польша).

По признаку инкрустированности клеток окисью железа сходен только с *Ch. ferrugineus*, с которым в морфологическом отношении не имеет ничего общего.

11. Chamaesiphon Rostafinskii (Rostaf.) Hansg. — **Хамесифон Ростафинского.** — Клетки одиночные или группами, удлиненные, узко-палицеобразные или цилиндрические, 1—2,5 μ шир., 13—21—(45) μ дл., бледнорозоватые. Ложные влагалища тонкие, бесцветные. Экзоспоры образуются по 1—2.

В стоячих водах, большей частью на нитчатых водорослях. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Очень близок к *Ch. gracilis*, отличаясь малым количеством экзоспор.

12. Chamaesiphon macer Geitl. — **Хамесифон худощавый** (рис. 92,*2*). — Клетки группами, слабо-палицеобразные, прямые или согнутые, к вершине 1,5—2—(2,5) μ шир., 20—40—(50) μ дл., бесцветные, в массе бледнооливково-зеленого или красноватого оттенка. Ложные влагалища бесцветные, нежные, узкие и крепкие. Экзоспоры образуются большей частью в количестве 3—4, реже до 7.

В горных ручьях и водопадах на водорослях. Единично на Новой Земле, в Карело-Фин. ССР, окрестностях Мурома, горах Средней Азии.

Очень близок к *Ch. Rostafinskii*, отличаясь бо́льшей длиной клеток, и к *Ch. gracilis*, отличаясь меньшим количеством экзоспор. Возможно, что все они являются лишь формами одного вида.

13. Chamaesiphon incrustans Grun.—**Хамесифон облепляющий** (рис. 92,*3*). — Клетки одиночные или группами, палицеобразные до почти цилиндрических, прямые или слегка согнутые, у основания 1—3 μ, к вершине до 8,5 μ шир., 7—30 μ дл., синезеленые или оливково-зеленые, в глубине вод или в тенистых местах более или менее краснофиолетовые. Ложные влагалища крепкие, бесцветные. Экзоспоры большей частью в количестве 1—3, редко больше.

В стоячих и текучих водах, реже — в горячих источниках на водорослях и других растениях. Во многих местах Европейской части СССР, единично на Урале, в Байкале, Средней Азии (Шахимардан) и на Камчатке.

F. **elongatus** (Starm.) Hollerb. (=*Ch. incrustans* var. *elongata* Starm.) (рис. 92,*4*).— Клетки 22—54—(61) μ дл., краснофиолетовые.— В СССР не обнаружена (Польша).

14. Chamaesiphon polonicus (Rostaf.) Hansg.— **Хамесифон польский** (рис. 93,*1*).— Растет группами или колониями, образуя слоевища. Слоевища ржаво-желтые или медно-красные, реже — темнокоричневые, тонкие, в форме с трудом соскабливающихся корочек, состоящие из тесно примыкающих друг к другу рядов клеток, часто образующих ложную паренхиму. Клетки эллипсоидные или почти шаровидные, иногда удлиненно- или коротко-цилиндрические, 3—6—(9) μ шир., 4—10—(15) μ дл., желтоватые, оливково-зеленые или серозеленые, всегда очень бледные. Ложные влагалища в старости толстые, слоистые, оранжево-желтые или ржаво-коричневые, реже, на сильно осве-

щенных местах, почти чернокоричневые, крепкие, не ослизняющиеся. Экзоспоры большей частью в количестве 1—2, опадающие или нередко прорастающие на материнской клетке, иногда образующиеся эндогенно, в сухих местах окруженные крепкой оболочкой еще до прорастания, которая разрывается при дальнейшем росте.

В быстро текущих горных ручьях на камнях, часто образуя окрашенные налеты, на орошаемых камнях по берегам озер и ручьев, а также на сухих, лишь периодически орошаемых скалах. В ряде мест Южн. Крыма, единично на Дальнем Востоке.

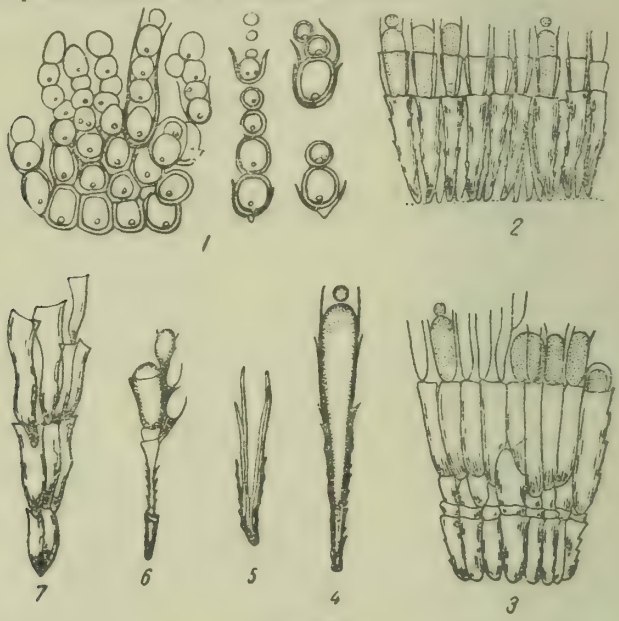

Рис. 93

1 — Chamaesiphon polonicus; *2—7 — Ch. fuscus*: *2* — часть однослойного слоевища, *3*—часть многослойного слоевища, образующего зоны, *4* — отдельная клетка с ложным влагалищем, *5* — пустое ложное влагалище, *6*, *7* — образование колоний (по Гейтлеру)

15. Chamaesiphon fuscus (Rostaf.) Hansg.— **Хамесифон бурый** (рис. 93, *2—7*).— Образует слоевища в форме ясно отграниченных пятен темнокоричневого до почти черного цвета, представляющих собой легко соскабливающиеся корочки. Слоевища состоят из одного слоя или нескольких (до пяти) слоев возвышающихся друг над другом клеток. Клетки почти цилиндрические до палицеобразных, 2,5—6—(8) μ шир., 5—20—(30) μ дл., желтоватые, оливково-зеленые или красноватые, всегда очень бледно окрашенные. Ложные влагалища в старости толстые, крепкие, с расходящимися слоями, состоящие из трубкообразных, вложенных друг в друга частей, снаружи волокнисто измочаленные, грязно- или чистокоричневые до почти черных. Экзоспоры образуются по 1—2, редко в большем количестве, 2 μ в диам.,

опадающие или прорастающие на материнской клетке, в результате чего образуются древовидные клеточные группы или более или менее правильные слои клеток.

В быстро текущих горных ручьях на камнях. Во многих местах Южн. Крыма.

Хорошо отличается от *Ch. polonicus* более темной окраской и слоистым строением слоевищ.

Рис. 94

1—5 — Chamaesiphon ferrugineus: 1, 2 — молодое (*1*) и старое (*2*) слоевища сверху, *3* — слоевище в вертикальном разрезе, *4* — различные клеточные группы, *5* — отдельные клетки с различно образованными ложными влагалищами; *6 — Ch. carpaticus; 7—12 — Ch. regularis: 7* — общий вид слоевища (слабое увеличение), *8* — базальная часть молодого слоевища с поверхности, *9* — она же у старого слоевища, *10* — часть слоевища в косом положении, *11* — вертикальный разрез части слоевища, *12* — отдельные спорангии (*1—5, 7—12* — по Фричу, *6* — по Штармаху)

16. Chamaesiphon ferrugineus F.E. Fritsch — **Хамесифон железистый** (рис. 94, *1—5*).— Образует слоевища в форме пятен, состоящих из одного или двух слоев тесно сближенных, большей частью в беспорядке расположенных клеток, иногда слагающихся в древовидные группы. Клетки 3,5—7 μ шир., 10—13 μ дл., бледносинезеленые, с явственным ложным влагалищем, иногда с ножкой. Ложные влагалища в молодости тонкие и бесцветные, позднее с отложениями окиси железа, желтые до коричневых, часто нитчато измочаленные с поверх-

ности. Экзоспоры такой же ширины, как и отшнуровывающий их протопласт, 3,5—4,5 μ шир., часто по 1—2.

В текучей воде. В СССР не обнаружен (Англия).

Хорошо отличается от всех других видов секции *Godlewskia* инкрустированностью окисью железа и строением.

17. Chamaesiphon carpaticus Starm.— **Хамесифон карпатский** (рис. 94, *6*).— Образует подобие колоний из нескольких клеток, связанных друг с другом в форме деревца или кустика 40—80 μ выс. Клетки цилиндрические до слегка палицеобразных, прямые или немного согнутые, 3—4 μ шир., 14—35 μ дл., синезеленые. Базальные клетки часто сильно утолщенные, до 10 μ шир. Ложные влагалища бесцветные, слоистые. Экзоспоры в количестве 2—6.

Эпифитно на зеленых водорослях. В СССР не обнаружен (Польша).

Хорошо отличается от деревцеобразных форм *Ch. fuscus* бесцветными ложными влагалищами.

18. Chamaesiphon regularis F.E. Fritsch emend. Geitl.— **Хамесифон правильный** (рис. 94, *7—12*).— Образует слоевища в форме пятен коричневого цвета, состоящие из базальной части (основания) и прямостоящих рядов клеток. Базальная часть образована тесно прилегающими друг к другу клетками 4,5—5 μ в диам., слагающими ложнопаренхиматическую ткань; прямостоящие ряды состоят из удлиненных клеток 3,5—4,5 μ шир., 10,5—14 μ дл., лишенных ложных влагалищ. Содержимое клеток бледносинезеленое, реже — красное. Экзоспоры 3,5—4,5 μ в диам.

В текучих водах, часто на нитях *Phormidium*. В СССР не обнаружен (Англия).

Своеобразный вид, хорошо отличающийся строением слоевищ. Отсутствие у клеток ложных влагалищ ставит его несколько особняком среди других видов рода.

19. Chamaesiphon oncobyrsoides Geitl.— **Хамесифон онкобирсовидный** (рис. 95, *1*).— Образует маленькие слизистые слоевища, состоящие из параллельных или радиальных рядов клеток с экзоспорами, погруженных в общую бесцветную слизь. Клетки эллипсоидные до почти цилиндрических, иногда на вершине суженные, 1,8—3—(3,6) μ шир., до 5 μ дл., бледнорозовые или грязнофиолетовые, реже — желтоватые, с нежными, бесцветными и ослизняющимися ложными влагалищами. Экзоспоры по 2—3, реже по 4, не опадающие, а прорастающие в соединении с материнской клеткой.

Эпифитно на нитчатых водорослях на влажных скалах и камнях. В СССР не обнаружен (Австрия).

Весьма походит на *Ch. subglobosus*, но отличается крупными слоевищами с правильно расположенными клетками.

20. Chamaesiphon polymorphus Geitl.— **Хамесифон полиморфный** (рис. 95, *2*).— Образует тонкие слизистые слоевища в виде темнозеленых, коричнево-зеленых или грязнофиолетовых налетов, состоящие из неправильных нитевидных и разветвленных рядов клеток, погруженных в общую слизь. Клетки эллипсоидные до цилиндрических, иногда бутылкообразные, 3—6 μ шир., около 7—(9) μ дл., темнооливково-зеленые, синезеленые, грязнофиолетовые или, реже, бледножелтоватые, на вершине сначала с крепким, потом расплывающимся бесцветным слизистым колпачком. Ложные влагалища нежные, бесцветные, редко в старости несколько желтоватые, более или менее ослизняющиеся. Экзоспоры в количестве 1—4, иногда, вследствие

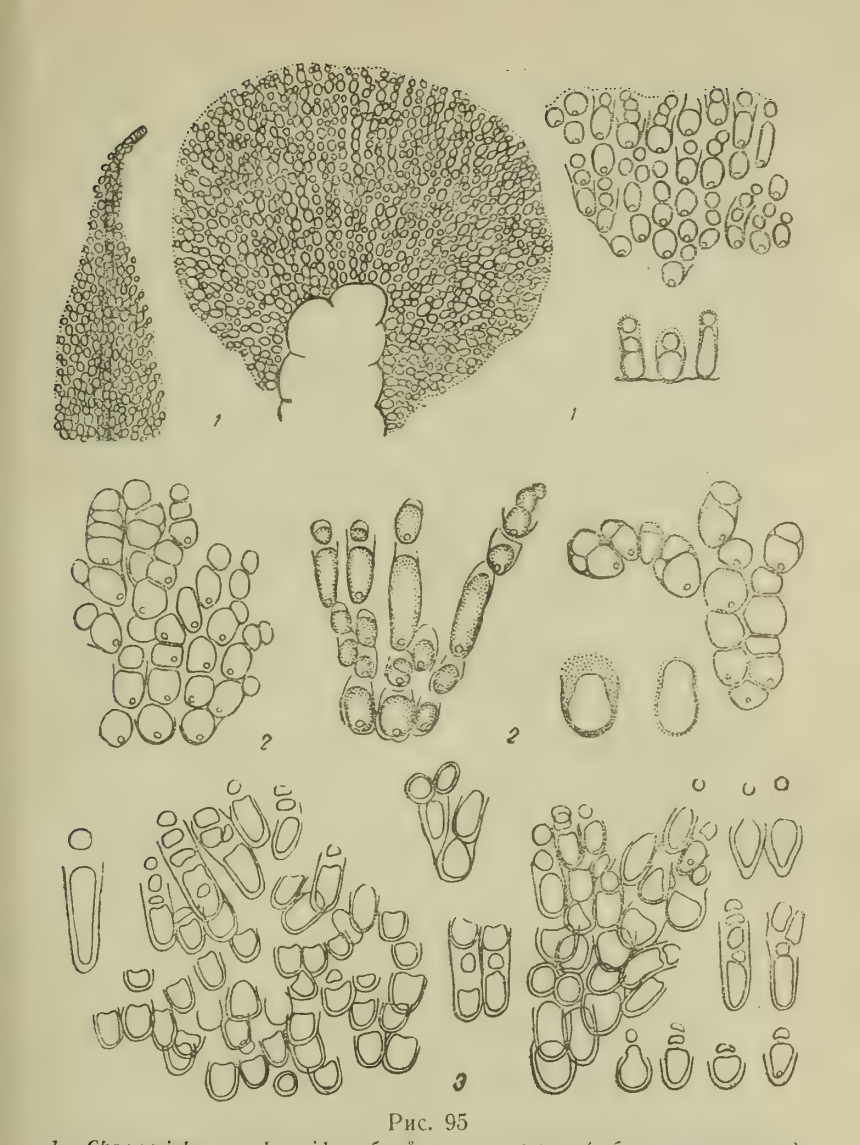

Рис. 95

1 — Chamaesiphon oncobyrsoides, общий вид двух слоевищ (небольшое увеличение), край слоевища и три отдельных спорангия; *2 — Ch. polymorphus,* различные стадии образования колоний и две бутылкообразные клетки, выделяющие слизь на вершине; *3 — Ch. pseudopolymorphus,* участки слоевища и отдельные спорангии (*1, 2* — по Гейтлеру, *3* — по Фричу)

смещений, располагающиеся косо или двурядно, иногда же, при длительно закрытом ложном влагалище, образующиеся эндогенно, обычно не опадающие, а прорастающие на материнских клетках, образуя ряды.

В ручьях на камнях, на орошаемых водой скалах и т. п. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Очень изменчивый вид, сильно меняющийся по окраске и строению слоевищ в зависимости от условий произрастания. Близок к *Ch. pseudopolymorphus*, более всего отличаясь размерами клеток.

21. Chamaesiphon pseudopolymorphus F.E. Fritsch — **Хамесифон ложнополиморфный** (рис. 95, *3*).—Образует слоевища в виде коричневых или краснокоричневых пятен, состоящие из многочисленных, более или менее густо и неправильно расположенных клеток. Клетки различной формы, удлиненные или иногда ширина их равна длине, 6—8 μ шир., 9—10 μ дл., бледносинезеленые или красные. Ложные влагалища всегда ясно заметные. Экзоспоры часто значительно у́же отшнуровывающего их протопласта и обычно располагаются рядами помногу вместе.

В текучих водах, часто на нитях *Phormidium*. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Близок к *Ch. polymorphus*, от которого отличается более крупными клетками, не ослизняющимися крепкими ложными влагалищами, отсутствием слизистого колпачка на вершине клеток и их беспорядочным расположением.

Порядок **SIPHONONEMATALES** — **СИФОНОНЕ́МОВЫЕ**

Водоросли в молодости одноклеточные, прикрепляющиеся к субстрату одним концом, впоследствии, посредством эндогенных делений, образующие нити. Нити одно- и многорядные, прямостоящие, большей частью неразветвленные, реже — с боковыми ветвлениями. Клетки с толстыми, вложенными друг в друга (глеокапсовидными) оболочками, часто включенные в одно общее ложное влагалище. Размножение посредством отчленения клеток.

Семейство **Siphononemataceae** Geitl.— **Сифононе́мовые**

См. характеристику порядка.

Род **Siphononema** Geitl. — **Сифононе́ма**

Клетки удлиненно-цилиндрические или палицеобразные, прямые или согнутые, с нежным, бесцветным, впоследствии толстым, желтым ложным влагалищем, прямостоящие, с одного конца плотно прикрепленные к субстрату, позднее, путем распадения содержимого, образующие преимущественно однорядные нити (молодая стадия). При последующем развитии образуются или прямостоящие нитевидные ряды клеток, из которых каждый заключен в ложное влагалище

(хамесифоновидная стадия), или длинные, многорядные, подобные роду *Stigonema*, нити (стигонемовидная стадия), или разветвленные, короткие, прямостоящие нити, срастающиеся своими боковыми поверхностями (плеврокапсовидная стадия). В большинстве случаев каждая из стадий может еще образовать глеокапсовидную стадию. Специальные клеточные оболочки сначала нежные и бесцветные, впоследствии

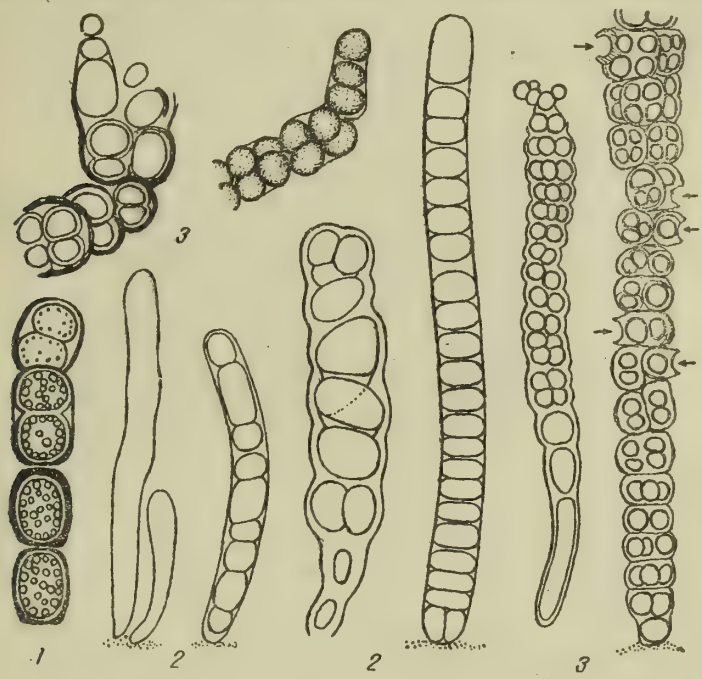

Рис. 96

Siphononema polonicum: 1 — споры, *2* — молодая стадия развития, *3* — стигонемовидная стадия развития (по Гейтлеру)

толстые, оранжевые до краснокоричневых, часто заключенные друг в друга. Размножение посредством отшнуровывания боковых или конечных клеток слоевища, причем разорвавшаяся слизистая оболочка, после выхождения протопласта, остается в форме чашевидного образования. В молодой стадии известно образование спор.

1. Siphononema polonicum Geitl.— **Сифононема польская** (рис. 96—98).— Образует слоевища в виде оранжевых до медно-красных или краснокоричневых, реже — почти киноварного оттенка корочек, состоящие из прямостоящих нитей очень разнообразной формы. В молодой стадии исходные клетки удлиненно-цилиндрические или палицеобразные, 4—7,5 μ шир., до 90 μ дл., с нежным, сначала бесцветным, потом желтым до коричневого ложным влагалищем, внутри которого путем поперечных делений протопласта возникает ряд клеток, сначала

неравных, затем более или менее одинаковых. В хамесифоновидной стадии слоевище образовано из тесно сомкнутых однорядных или многорядных нитей 15—20—(30) μ толщ., с ясными, сначала закрытыми, потом на вершине открывающимися краснокоричневыми ложными влагалищами; клетки шаровидные, эллипсоидные или сплющенные, с окрашенными тонкими или толстыми слизистыми оболочками, без оболочек 3,5—7 μ шир., на концах нитей вытянутые до 20 μ дл. В стигонемовидной стадии слоевище состоит из прямостоящих, многорядных, неразветвленных или на вершине разветвленных нитей до 45 μ шир., до 300 μ дл., слагающихся из комплексов (как бы колоний

Рис. 97

Siphononema polonicum, три молодые нити и часть старого слоевища хамесифоновидной стадии развития (по Гейтлеру)

клеток с хорошо развитыми слизистыми оболочками; клетки шаровидные или несколько сплющенные, 2,5—3,5—(5,5) μ шир., на концах нитей иногда сильно (до 10 раз) вытянутые; слизистые оболочки сначала нежные, бесцветные, затем толстые, окрашенные, включенные друг в друга. В плеврокапсовидной стадии слоевище образовано прямостоящими, короткими, часто разветвленными, более или менее явственными нитями; клетки шаровидные, яйцевидные или эллипсоидные, 3,5—5,5 μ шир., с толстыми более или менее хрупкими, темноокрашенными слизистыми оболочками. Во всех стадиях упорядоченное сложение слоевищ может нарушаться путем распадения нитей на клеточные группы глеокапсовидного облика. Споры образуются в молодой стадии, 7—8 μ шир., 10—11 μ дл., с двойной, внутри желтой, снаружи коричневой оболочкой.

В горных ручьях и водопадах на камнях. Южн. Крым, горы Средней Азии.

Своеобразный и необычайно изменчивый вид, для которого наиболее типичной считается стигонемовидная стадия, переходящая после распадения слоевищ на клеточные группы в плеврокапсовидную стадию (путем нового разрастания этих клеточных групп). Связь хамесифоновидной стадии с другими не вполне ясна. При таком разнообразии

облика отдельные стадии вида легко принять за представителей *Stigonema, Pleurocapsa, Chamaesiphon* и *Gloeocapsa*, вследствие чего правильное определение его нередко требует изучения обильного материала.

Порядок ENDONEMATALES — ЭНДОНЕ́МОВЫЕ

Водоросли явственно нитевидные. Нити одиночные, без слизистого влагалища, состоящие из одного ряда клеток, прикрепленные к субстрату посредством особой диференцированной базальной клетки. Размножение посредством эндоспор.

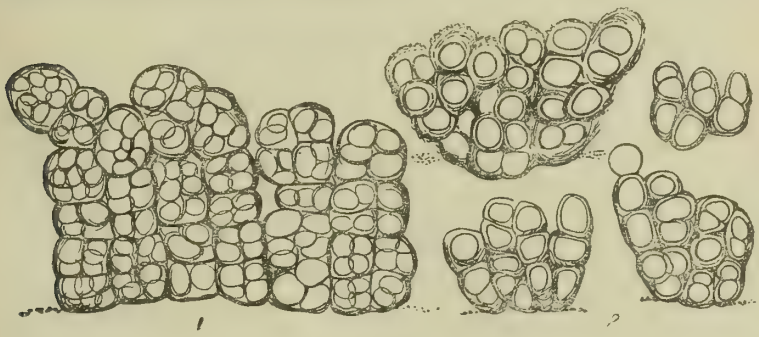

Рис. 98

Siphononema polonicum: *1* — переход от стигонемовидной к глеокапсовидной стадии развития, *2* — плеврокапсовидная стадия развития (по Гейтлеру)

Семейство Endonemataceae Pasch.—Эндоне́мовые

См. характеристику порядка.

Род Endonema Pasch. — Эндоне́ма

Нити одиночные, никогда не образующие слоевища, четкообразные, без слизистого влагалища, с диференцированной базальной клеткой, посредством которой плотно прикрепляются к субстрату. Клетки шаровидные до обратно-яйцевидных. Конечная клетка большей частью цилиндрическая, увеличенных размеров. Размножение посредством нормального деления отдельных клеток, причем конечная клетка иногда образует 4 дочерних, или посредством эндоспор, возникающих в конечной клетке обычно в числе 16, а в прочих — от 8 до 16, иногда же только от 2 до 4, которые в этом последнем случае лежат друг над другом. Эндоспоры большей частью выходят наружу, обнаруживая скользящее движение, прикрепляются к субстрату и прорастают в форме, соответствующей базальной клетке. Начальная клетка делится поперечно на 2, из которых верхняя продолжает делиться дальше, образуя нить, тогда как нижняя дает немного делений. В случае образования в конечной клетке 2 или 4 эндоспор, они иногда не выходят наружу, а продолжают делиться дальше, находясь в связи с нитью и удлиняя ее.

Занимает изолированное положение в системе, соответствуя, казалось бы, строению *Hormogoneae*, но, благодаря отсутствию плазмодесм и гормогониев и образованию эндоспор должен быть отнесен к *Chamaesiphoneae*, где стоит несколько особняком.

I. Нити 6 — 8 μ шир., клетки боченкообразные. **E. moniliforme 1.**
II. Нити не более 3 μ шир., клетки обратно-яйцевидные. **E. gracile 2.**

1. Endonema moniliforme Pasch. — **Эндонема четковидная** (рис. 99, *1—3*). —Нити в среднем 6 — 8 μ шир., бледносинезеленые. Клетки боченкообразные. Эндоспоры образуются, повидимому, редко.

На листьях торфяных мхов (*Sphagnum*). В СССР не обнаружена (Чехословакия).

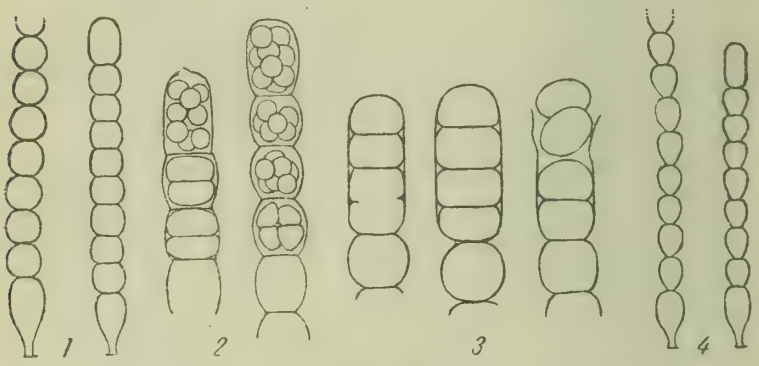

Рис. 99

1—3 — Endonema moniliforme: 1 — общий вид нитей, *2, 3* — образование многочисленных (*2*) и немногих (*3*) эндоспор в спорангиях; *4 — Endonema gracile* (по Пашеру)

2. **Endonema gracile** Pasch. — **Эндонема грациозная** (рис. 99, *4*). — Нити около 2 μ, самое большее до 3 μ шир., светлосинезеленые. Клетки обратно-яйцевидные. Образование эндоспор отчетливо не наблюдалось.

На нитчатых синезеленых водорослях, эпифитирующих на листьях *Potamogeton natans*. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Класс **Hormogoneae—Гормого́ниевые**

Водоросли нитевидные (многоклеточные). Нити свободные, очень редко срастающиеся с боков. Клетки тесно соединены друг с другом посредством плазмодесм и образуют так называемые „трихомы“ (см. выше, стр. 24), характерные только для этого класса. Гетероцисты имеются или отсутствуют. Размножение главным образом гормогониями, гораздо реже — спорами и гормоспорами (гормоцистами).

I. Гетероцисты имеются, хотя иногда встречаются очень редко.
1. Нити с настоящим ветвлением, иногда сопровождаемым также и ложным. Порядок **Stigonematales** (стр. 173).

2. Нити с V-образным ветвлением, реже — сопровождаемым настоящим и ложным. Порядок **Mastigocladales** (стр. 203).
3. Ветвление только ложное или нити совсем не разветвленные.
   А. Базальные, прилегающие к субстрату, части нитей совершенно другого строения и облика, чем их восходящие части. Порядок **Diplonematales** (стр. 204).
   Б. Нити на всем протяжении одинакового строения, и даже в том случае, если базальные их части прилегают к субстрату, разница между восходящими и прилежащими их частями незначительна или отсутствует. Порядок **Nostocales** (стр. 210).

II. Гетероцисты всегда отсутствуют. Порядок **Oscillatoriales** (стр. 398).

Порядок STIGONEMATALES—СТИГОНЕ́МОВЫЕ [1]

Ветвление настоящее — неправильнобоковое (типичное), правильнодихотомическое или ложнодихотомическое (субдихотомическое). Иногда настоящее ветвление сопровождается ложным. Нити с однорядными или многорядными трихомами, очень редко одиночные, а обычно соединенные в дерновинки неопределенного облика или, реже, образующие полушаровидные или правильно шаровидные колонии. Нити большей частью свободные, реже — срастающиеся или склеивающиеся боковыми сторонами, образуя пластинку (нематопаренхиматический диск) или прямостоящие пучки (симплокоидная форма роста). Форма нитей очень разнообразна; обычно они различно изогнуты, реже — прямые, часто стелющиеся (ползучие), с приподнимающимся или прямостоящим ветвлением, причем нередко основная нить несколько отличается от боковых ветвей, которые иногда расширяются или суживаются к вершинам, очень редко образуя волосковидные окончания (сем. *Nostochopsidaceae*). Характерно почти постоянное наличие гетероцист и гормогониев. Образование же спор и гормоспор (гормоцист) происходит сравнительно редко. В старых частях нитей нередко наблюдаются клетки в глеокапсовидных стадиях развития.

I. Ветвление боковое, более или менее неправильное (настоящее), иногда сопровождаемое ложным.
   1. Боковые ветви однородные, никогда не заканчивающиеся терминальной гетероцистой и не образующие волосковидных окончаний. Семейство **Stigonemataceae** (стр. 174).
   2. Боковые ветви двух родов: одни длинные, иногда заканчивающиеся волоском, другие короткие, заканчивающиеся терминальной гетероцистой, причем клетки их иногда редуцируются только до одной сидящей сбоку гетероцисты. Семейство **Nostochopsidaceae** (стр. 198).

II. Ветвление правильнодихотомическое или субдихотомическое, иногда сопровождаемое неправильнобоковым.
   1. Нити свободные, не срастающиеся с боков, ветвление субдихотомическое, иногда сопровождаемое боковым. Семейство **Capsosiraceae** (стр. 201).
   2. Нити срастающиеся боковыми сторонами и образующие нематопаренхиматический диск, ветвление правильнодихотомическое. Семейство **Pulvinulariaceae** (стр. 202).

---

[1] Порядок *Stigonematales* обработала Е. К. Косинская.

Семейство **Stigonemataceae** (Kirchn.) Geitl. — **Стигоне́мовые**

Дерновинки разнообразного облика, из различно изогнутых, переплетающихся, свободных (очень редко склеивающихся) нитей. Ветвление в типе настоящее, но иногда наряду с ним и ложное. Нередко наблюдается ясное различие между основными, обычно стелющимися, нитями и боковыми восходящими ветвями. Трихомы одно-, двух- или многорядные. Гетероцисты интеркалярные, боковые (латеральные) и иногда базальные. Размножение обычно гормогониями. Споры и гормоспоры редки. В старых частях нитей (особенно с многорядными трихомами) клетки нередко образуют глеокапсовидную стадию.

Большинство относящихся сюда видов ведут аэрофитный образ жизни и гораздо реже встречаются в воде.

I. Нити собраны в дерновинки или, реже, образуют пучки симплокоидного типа.
  1. Размножение гормогониями и иногда также спорами.
    А. Ветвление всестороннее, только настоящее, боковые ветви мало (только размерами) или совсем не отличаются от основной нити. Род **Stigonema** (стр. 174).
    Б. Ветвление преимущественно одностороннее, настоящее, но иногда наряду с ним и ложное.
      а. Основные нити стелющиеся, ветви резко от них отличающиеся, обычно восходящие; ложное ветвление наблюдается исключительно редко. Род **Fischerella** (стр. 180).
      б. Основные нити тесно переплетающиеся, иногда одиночные среди других водорослей, ветви не столь резко отличаются от основной нити или одинаковы с нею; ложное ветвление наблюдается значительно чаще. Род **Hapalosiphon** (стр. 186).
  2. Размножение гормоспорами и иногда также гормогониями.
    А. Нити переплетающиеся, соединенные в дерновинки.
      а. Гормоспоры хорошо оформленные, гетероцисты только интеркалярные, известны гормогонии. Род **Westiella** (стр. 193).
      б. Гормоспоры неясно оформленные, гетероцисты интеркалярные и латеральные, гормогонии неизвестны. Род **Sommierella** (стр. 194).
    Б. Нити сначала стелющиеся, затем соединяющиеся в симплокоидные пучки, в которых располагаются параллельно. Род **Leptopogon** (стр. 194).

II. Нити образуют слизистые слоевища.
  1. Слоевища губчато-мясистые, распростертые. Род **Thalpophila** (стр. 197).
  2. Слоевища в виде мелких шариков. Род **Voukiella** (стр. 198).

Род **Stigonema** Ag. — **Стигоне́ма**

Нити изогнутые, неправильно ветвящиеся, образующие кустистые, подушкообразные или накипные (корковидные) дерновинки. Ветвление только настоящее, всестороннее. Влагалища широкие (узкие лишь

вначале), нередко слоистые. Трихомы образованы одним или чаще двумя или несколькими рядами вегетативных клеток, число которых в боковых ветвях обычно меньше, чем в основной нити; иногда распадаются на отдельные группы клеток (особенно в наиболее старых частях нитей), заключенные в глеокапсовидные оболочки. Клетки большей частью шаровидные или боченкообразные. Гетероцисты боковые (латеральные) и интеркалярные. Гормогонии состоят из небольшого числа клеток, реже — из многих или только двухклеточные, образующиеся обычно на концах ветвей. Споры очень редки.

Характеризуется всесторонним боковым ветвлением, благодаря чему довольно хорошо отличается от близкого рода *Fischerella*, у которого ветвление преимущественно одностороннее. Большинство представителей ведет наземный образ жизни, но почти все виды, как исключение, могут встречаться также и под водой.

I. Трихомы обычно состоят только из одного, местами из двух рядов клеток.
  1. Нити 7—15 μ шир. **St. hormoides 1.**
  2. Нити 14—50 μ шир. **St. ocellatum 2.**

II. Трихомы большей частью состоят из нескольких рядов клеток.
  1. Ширина нитей не свыше 18 μ. **St. minutissimum 3.**
  2. Ширина нитей обычно значительно больше 15 μ.
    А. Нити 15—40 μ (обычно 28 μ) шир. **St. minutum 4.**
    Б. Нити свыше 40 μ шир.
      а. Нити густо покрыты сосочковидными, образующими гормогонии веточками. **St. mamillosum 5.**
      б. Нити без таких сосочковидных веточек; гормогонии образуются на концах обыкновенных ветвей. **St. informe 6.**

1. Stigonema hormoides (Kütz.) Born. et Flah. — **Стигонема гормовидная** (рис. 100). — Дерновинки тонкие, почти войлочные, черновато-коричневой окраски. Нити 7—15 μ шир., слабо ветвистые, стелющиеся и густо переплетающиеся между собой. Ветви прямостоящие, изогнутые, почти такой же ширины, как и основная нить. Влагалища толстые, бесцветные, желтые или желтокоричневые. Клетки почти шаровидные, образующие однорядные, реже — двурядные трихомы. Гетероцисты встречаются редко.

На влажных скалах, на торфяной почве, гораздо реже — под водой в слизи других водорослей. Лат. ССР, Укр. ССР (окрестности Киева).

Иногда образует хрококкоидные стадии.

2. Stigonema ocellatum (Dillw.) Thur. sensu lat. Elenk. — **Стигонема глазчатая** (рис. 101, *1, 2*). — Дерновинки кустистые или подушкообразные, оливково-коричневой окраски, реже—нити одиночные, селящиеся между другими растениями. Нити 14—50 μ шир. и около 3, реже до 8 *мм* длины. Ветви обычно прямостоящие, нередко сближенные (по 2—5), почти такой же ширины или немного у́же, чем основная нить. Трихомы однорядные или двурядные. Клетки шаровидные или боченкообразные. Гетероцисты обычно боковые, реже — интеркалярные. Гормогонии 8—25 μ шир. и 20—200 μ дл.

На скалах, на влажной почве среди мхов, в торфяных болотах, гораздо реже — в реках и озерах. Разбросано почти по всей территории СССР.

Изменчивый вид, имеющий много форм, из которых наиболее важными являются следующие.

F. **globosum** (Nordst.) Elenk.— Дерновинки шаровидные, свободно плавающие, 5—20 *мм* в поперечнике.— В озерах, нередко вызывая „цветение воды". В СССР не обнаружена (Швеция).— Может быть, является самостоятельным видом.

F. **panniforme** (Ag.) Elenk. (рис. 101, *3*).— Нити 24—36 μ шир., ветви обычно на концах суживаются.— На влажных скалах, в болотах и озерках в тундре. Лат. ССР, Камчатка.

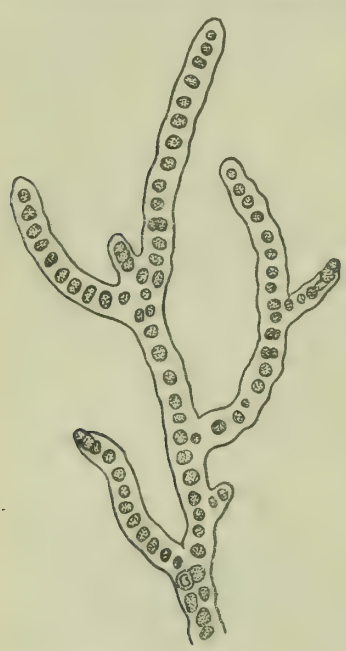

Рис. 100
Stigonema hormoides (ориг. Косинской)

F. **tomentosum** (Kütz.) Elenk.— Ширина нитей 14—28—(38) μ, ветви не суживающиеся к концам.— На влажных скалах, на влажных лесных дорогах и на валунах в сосновом лесу. Кавказ, Камч.

3. **Stigonema minutissimum** Borzi — **Стигонема мельчайшая** (рис. 102, *5, 6*).— Дерновинки корковидные, черной окраски. Нити 10—18 μ шир., обильно ветвящиеся, сначала стелющиеся, потом приподнимающиеся. Ветви очень короткие сосочкообразные. Влагалища узкие, коричневые. Трихомы 3—6-рядные. Гетероцисты боковые и интеркалярные. Гормогонии очень короткие, эллипсоидной формы, состоящие из 2 или небольшого числа клеток

На стволах старых деревьев, преимущественно олив (*Olea europea*). В СССР не обнаружена (Южн. Италия, Сардиния, Сицилия, Абиссиния).

Близка к *St. minutum*, от которой отличается меньшей шириной нитей и местообитанием.

4. **Stigonema minutum** (Ag.) Hass. emend. Elenk. — **Стигонема маленькая** (рис. 102, *1, 2*).— Дерновинки хрупкие, тонкие, корковидные или подушкообразные, до 1 *мм* толщиной. Нити 15—40 μ, обычно 28 μ шир., у основания стелющиеся, потом приподнимающиеся, сильно ветвящиеся. Ветви длинные, похожие на основную нить, или короткие, образующие гормогонии. Влагалища слоистые, желтые или желтокоричневые. Трихомы 1—4-рядные. Клетки шаровидные или сжатые. Гетероцисты многочисленные, боковые или интеркалярные. Гормогонии 7—15 μ шир. и 12—45 μ дл.

На влажных скалах, стенах, старом дереве и на торфяной и песчаной почве. Земля Франца-Иосифа, Европейская часть СССР (ряд мест), Полярный Урал, Кавказ.

Сильно изменчивый вид, заключающий большое количество форм.

F. turfaceum (Cooke) Elenk.— Нити 27—37 μ шир. и до 1 *мм* дл., гормогонии 12 μ шир. и до 45 μ дл., образуются на вершинах длинных ветвей. Короткие боковые ветви в небольшом количестве или чаще отсутствуют.— На торфяной почве и в водяных ямах. Кольский п-ов, Укр. ССР (Харьковская обл.), Памир.

F. **clavigerum** (Beck-Mannag.) Elenk.— Нити 34,5—38 μ шир. и до 1 *мм* дл. Влагалища на концах нитей и ветвей булавовидно расширяющиеся.— В ключах и в истоках озер. В СССР не обнаружена (Австрия).

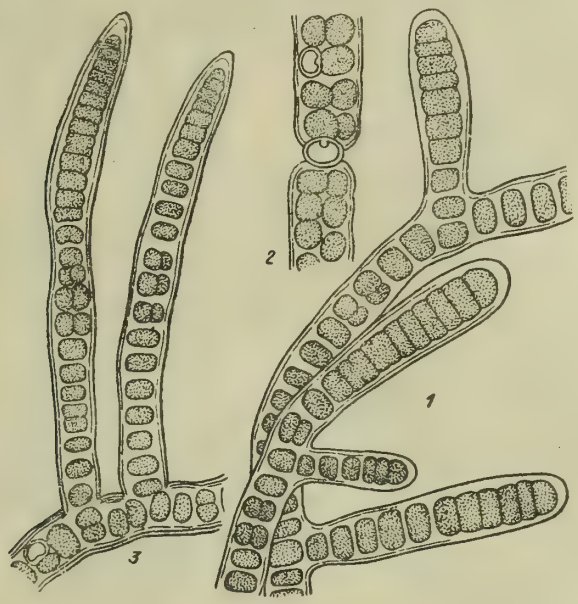

Рис. 101
1, 2 — Stigonema ocellatum, 3 — f. penniforme (оригинал Косинской)

F. **mesentericum** (Geitl.) Elenk. (= *St. minutum* (Ag.) Hass. f. *minutissimum* Elenk.) (рис. 102, *3, 4*).— Нити 25—32 μ шир., подобильно ветвящиеся. Ветви очень короткие, придающие водоросли коралловидный облик. Слоевища компактные.— Окрестности оз. Селигер, горы Средней Азии.

F. **brevihormogonicum** Elenk.— Отличается очень короткими, 2—3-клеточными гормогониями, имеющими 7—9 μ шир. и 12—14 μ дл.— Карело-Фин. ССР.

5. **Stigonema mamillosum** (Lyngb.) Ag.— **Стигонема сосóчковая** (рис. 103).— Дерновинки подушкообразные, темнокоричневой или темнозеленой окраски, до 12 *мм* толщины. Нити прямостоящие, переплетающиеся, 50—90 μ, иногда даже 170—280 μ шир., у основания

сильно разветвленные. Ветви 40—80 μ шир., суживающиеся к обоим концам, покрытые многочисленными, сосочкообразными, короткими веточками, в которых образуются гормогонии. Влагалища крепкие, толстые, слоистые, желтокоричневой окраски. Вегетативные клетки обычно слагаются в глеокапсовидные группы или, реже, соединены

Рис. 102.

1, 2 — Stigonema minutum, 3, 4 — f. mesentericum; 5, 6 — St. minutissimum: 5 — общий вид нити, *6* — выхождение гормогониев (*1—4* — по Гейтлеру, *5, 6* — по Борци)

в многорядные трихомы. Гетероцисты боковые. Гормогонии до 15 μ шир. и 45—50 μ дл.

На влажных и заливаемых водой скалах, на мхах, покрывающих обломки скал, реже — на камнях под водой. Местами в разных районах СССР.

Хорошо отграниченный вид, характеризующийся крупными размерами и наличием своеобразных, сосочковидных, образующих гормогонии веточек. Клетки в более старых нитях обычно располагаются

группами, которые, будучи окружены пузыревидными слоистыми оболочками, очень похожи на колонии *Gloeocapsa*.

6. **Stigonema informe** Kütz.— **Стигонема бесформенная** (рис. 104).— Дерновинки накипные (корковидные) или кустистые, коричневатой или чернокоричневой окраски. Нити 40—70 μ шир., сначала стелющиеся, потом прямостоящие, неправильно ветвистые. Ветви

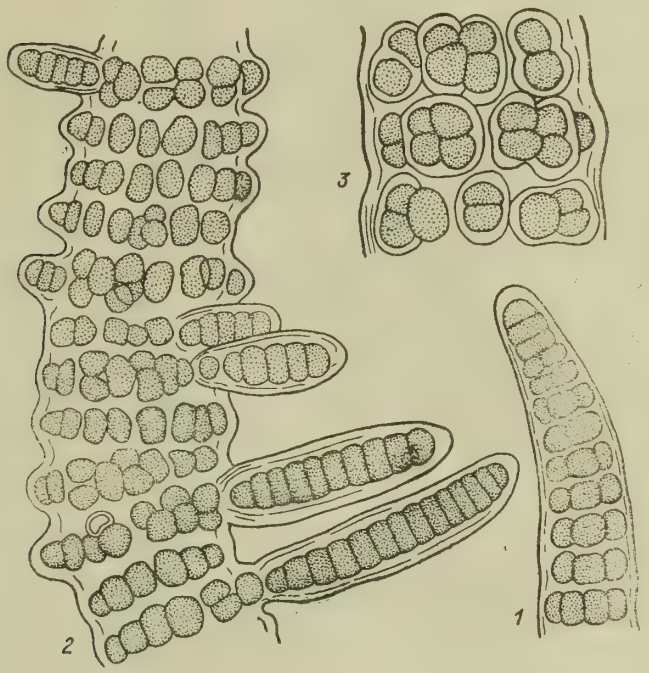

Рис. 103

Stigonema mamillosum: *1* — конец нити, *2* — участок ветвящейся нити, *3* — серединный участок старой нити и начало развития глеокапсовидной стадии клеток (ориг. Косинской)

до 45 μ шир., прямые или согнутые, на концах образующие гормогонии. Влагалища мягкослизистые, толстые, слоистые, желтокоричневые. Трихомы 4—6, реже 8-рядные, очень редко из 1—2 клеточных рядов. Клетки шаровидные или несколько угловатые. Гетероцисты боковые Гормогонии конечные, 45 μ дл. и 18 μ шир.

В болотах и в болотистой тундре, на влажных скалах между мхов и на гниющих пнях. В ряде мест Европейской части СССР, на Полярном Урале и на Камчатке.

Род Fischerella (Born. et Flah.) Gom.— Фишерéлла

Нити стелющиеся, образующие тонкие или довольно толстые войлочные, подушкообразные или корковидные дерновинки. Ветвление настоящее, преимущественно одностороннее, причем боковые ветви уже, чем основная нить. Очень редко наблюдаются случаи ложного ветвления. Влагалища гомогенные или слоистые, значительно более

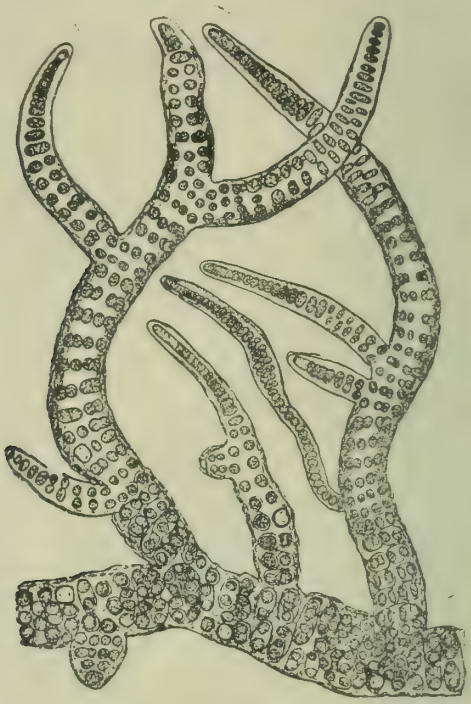

Рис. 104
Stigonema informe (по Фреми)

широкие у основных нитей, чем у боковых ветвей. Трихомы основных нитей однорядные или, чаще, многорядные, состоящие из более или менее округлых клеток; трихомы ветвей обычно однорядные, образованные узкими, нередко удлиненными клетками. В старых частях нитей клетки трихомов иногда распадаются (так, как и в роде *Stigonema*) на небольшие группы, окруженные пузыревидно-глеокапсовидными оболочками. Гетероцисты боковые (латеральные) и интеркалярные. Гормогонии образуются на концах ветвей. Споры известны только у *Fisch. major* Ag.

Отличается от рода *Stigonema* односторонним ветвлением нитей и тем, что облик боковых ветвей здесь иной, чем облик основных нитей.

I. Трихомы основных нитей почти всегда однорядные, редко—местами двурядные.
1. Ширина клеток в основных нитях 3—4—(5,4)[1] μ. **Fisch. ambigua 1**
2. Ширина клеток в основных нитях 6—8 μ. **Fisch. major 2**
II. Трихомы основных нитей дву- и многорядные.
1. Ширина основных нитей не свыше 21 μ.
А. Ширина основных нитей около 10 μ (у форм до 15,6 μ), их влагалища узкие, гомогенные; гормогонии до 100 μ дл. **Fisch. muscicola 3.**
Б. Ширина основных нитей 10—13—(21) μ, их влагалища более широкие, слоистые; гормогонии очень короткие, 3—6-клеточные. **Fisch. thermalis 4.**
2. Ширина основных нитей 30—95 μ.
А. Основные нити 45—95 μ шир., боковые ветви 10—11 μ шир. **Fisch. caucasica 5.**
Б. Основные нити 30—60 μ шир., боковые ветви 15—26 μ шир. **Fisch. mirabilis 6.**

1. **Fischerella ambigua** (Näg.) Gom.— **Фишерелла неясная** (рис. 105, *1*).— Дерновинки корковидные или войлочные, чернокоричневой окраски. Основные нити 6—9 μ шир., стелющиеся, многократно изогнутые, густо переплетающиеся, с широкими желтокоричневыми, слоистыми влагалищами. Клетки основных нитей почти шаровидные или, реже, цилиндрические, 3—4 μ шир., образующие однорядные или местами двурядные трихомы. Ветви прямостоящие, изогнутые, 3—7 μ шир., с довольно широкими бесцветными или желтокоричневыми влагалищами. Клетки ветвей 2—3 μ шир., цилиндрические, на концах ветвей укорачивающиеся и несколько расширяющиеся. Гетероцисты интеркалярные, цилиндрические. Гормогонии очень длинные

На влажной земле и между мхов. Лат. ССР.

F. **majuscula** (Woronich.) Elenk.— Нити 8—12,6 μ шир., с однорядными или, реже, двурядными трихомами; составляющие их клетки сплюснутые, шаровидные или квадратные, 4,5—5,4 μ шир. Ветви до 7 μ шир., их клетки 2,7—3,5 μ шир., длина последних превосходит ширину в $1^1/_2$— 2 раза.— В лужах на сфагновых болотах. Полярный Урал, Сев. Урал.

2. **Fischerella major** Gom.— **Фишерелла бóльшая** (рис. 105, *2—4*).— Дерновинки толстые, серовато-коричневой или черной окраски. Основные нити стелющиеся, многократно изогнутые, тесно переплетающиеся, 8—16 μ шир., с широкими, желтокоричневыми, слоистыми влагалищами. Клетки основных нитей почти шаровидные или цилиндрические, 6—8 μ шир., образующие большей частью однорядные, реже — двурядные трихомы. Ветви прямостоящие, тесно переплетающиеся, 6—12 μ шир. Клетки ветвей квадратные до коротко-дисковидных, слегка расширяющиеся на концах трихомов, 4—10 μ шир. Гетероцисты цилиндрические или почти квадратные. Гормогонии длинные, слегка палицеобразные. Споры эллипсоидные или обратнояйцевидные, 10—14 μ дл. и 7—10 μ шир.

На влажных стенах, старом дереве, а также на стеблях водяных растений. Укр. ССР (Харьковская область), Вост. Сибирь (оз. Байкал).

---

[1] В ключах для определения при приведении признаков и размеров ряда видов мы нередко прибавляли к ним и размеры и признаки форм, не всегда, однако, указывая названия последних.

3. **Fischerella muscicola** (Thur.) Gom. — **Фишерелла моховáя** (рис. 106). — Дерновинки тонкие, черпокоричневой окраски. Основные нити стелющиеся, искривленные и переплетающиеся, около 10 μ шир., с узкими, неслоистыми коричневыми влагалищами и с четко видными, большей частью двурядными трихомами. Клетки основных нитей почти шаровидные или почти квадратные, до 7,5 μ шир.

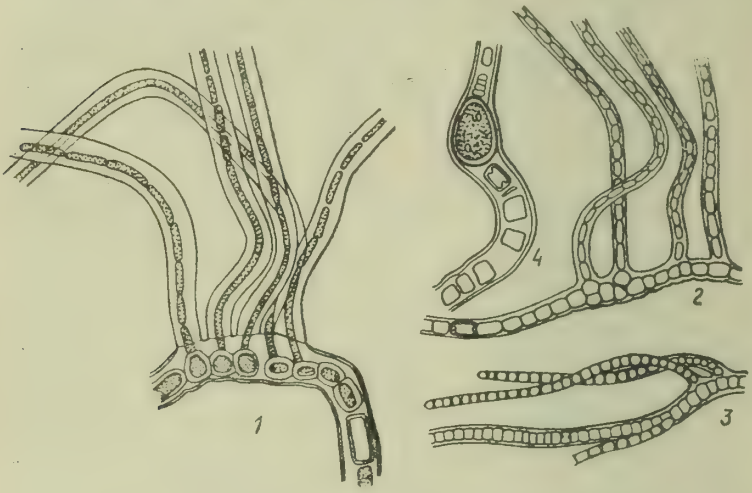

Рис. 105

1 — Fischerella ambigua; 2—4 — Fisch. major; 2, 3 — ветвящиеся нити, *4* — участок нити со спорой (по Гомону)

Ветви прямостоящие, прямые, около 6 μ шир., с бесцветными или желтоватыми влагалищами и почти квадратными клетками. Гетероцисты почти шаровидные. Гормогонии до 100 μ дл. и около 4 μ шир.

На влажной песчаной почве и на мхах. В СССР не обнаружена (Франция).

F. minor (B.-Peters.) Elenk. (рис. 107, *1*). — Нити стелющиеся, 8—12 μ шир., ветви прямостоящие 4—5 μ шир. Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие. Гормогонии до 50 μ дл., наблюдаются очень часто. — В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Исландия).

F. **parva** Kossinsk. — Основные нити 8—12 μ шир., с узкими желтоватыми влагалищами и однорядными, гораздо реже — двурядными трихомами. Боковые ветви 6—7 μ шир., с бесцветными, не синеющими от хлор-цинк-иода влагалищами. — В стоячей воде. Коми АССР (среднее течение р. Печоры). — Отличается от типа обычно однорядными трихомами основных нитей и подводным образом жизни, а от f. *minor* — не синеющими от хлор-цинк-иода влагалищами.

F. **crassa** Kossinsk. (рис. 107, *2, 3*). — Основные нити (9,6)—10,2—15,6 μ шир., с двурядными (только местами однорядными или даже трехрядными) трихомами. Боковые ветви (6,6)—7,2—8,3 μ шир., очень обильные, часто соприкасающиеся друг с другом. Влагалища основ-

ных нитей и боковых ветвей гомогенные, обычно бесцветные или иногда окрашенные в желтокоричневый цвет. Гормогонии довольно часты, до 60 μ дл.— На влажных мхах по берегу озерка. Окрестности Казани. — Отличается от типа бо́льшими размерами и более густым ветвлением, а от f. *parva* — постоянно двурядными трихомами основных нитей и тем, что влагалища ветвей иногда бывают окрашенными в желтокоричневый цвет.

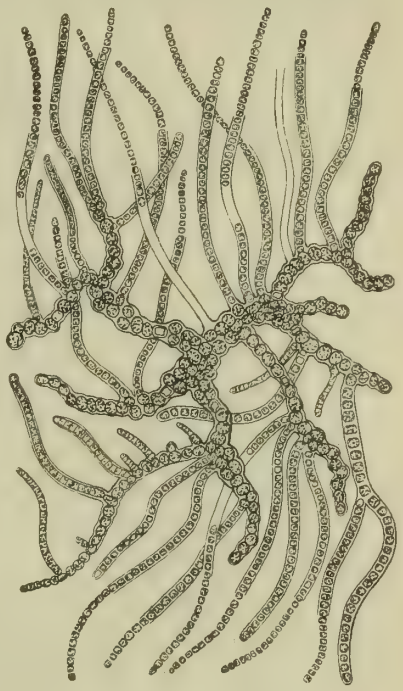

Рис. 106
Fischerella muscicola (по Фреми)

4. Fischerella thermalis (Schwabe) Gom.— **Фишерелла тепловодная** (рис. 108).— Дерновинки широко-распростертые, подушковидные, войлочные, до 1 *мм* толщины, оливково-черной окраски. Основные нити стелющиеся, густо переплетающиеся, 10—13, реже 18—21 μ шир., с сильно или слабо четкообразными одно-трехрядными трихомами. Влагалища более или менее толстые, слоистые, коричневожелтые. Ветви прямостоящие, цилиндрические, одиночные или по нескольку вместе, 6—9 μ шир. Клетки большей частью квадратные. Гетероцисты интеркалярные и боковые. Гормогонии 3—6-клеточные.

В горячих источниках, реже — на влажных скалах, на земле или сыром дереве. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Африка, Австралия, Сев. Америка, Гавайские о-ва).

От близкой *Fisch. muscicola* отличается, главным образом, более толстыми и слоистыми влагалищами, очень короткими гормогониями, почти постоянно квадратными клетками и отчасти местообитанием.

5. Fischerella caucasica Woronich.— **Фишерелла кавказская** рис. 109).— Нити одиночные (не образующие дерновинок), стелющиеся, прямые или несколько изогнутые, 45—95 μ шир., и 320—780 μ дл., с толстыми светложелтовато-буроватыми студенистыми и слоистыми влагалищами и с многорядными трихомами из округлых или овальных клеток, 6,6 μ шир. и 10—12 μ дл. Ветви от 1 до 6, боковые или на самых концах основных нитей, прямые, 10—11 μ шир. и 155—390 μ дл., с однорядными трихомами, из коротко-боченкообразных клеток, окруженными довольно широкими, бесцветными влагалищами, с косо расходящимися слоями. Влагалища вначале закрытые, позднее на концах открывающиеся. Гетероцисты интеркалярные, нередко разделяющие трихомы на отдельные группы клеток, эллипсоидные,

6,6 μ дл. и 13—16,5 μ шир., яркооранжевой окраски. Гормогонии до 16,5 μ шир.

В сфагновых озерах на листьях *Potamogeton* sp. и подводных стеблях *Comarum palustre*. Кавказ.

Один из наиболее крупных видов рода *Fischerella*, характеризующийся своеобразным расположением клеток, слагающихся иногда в

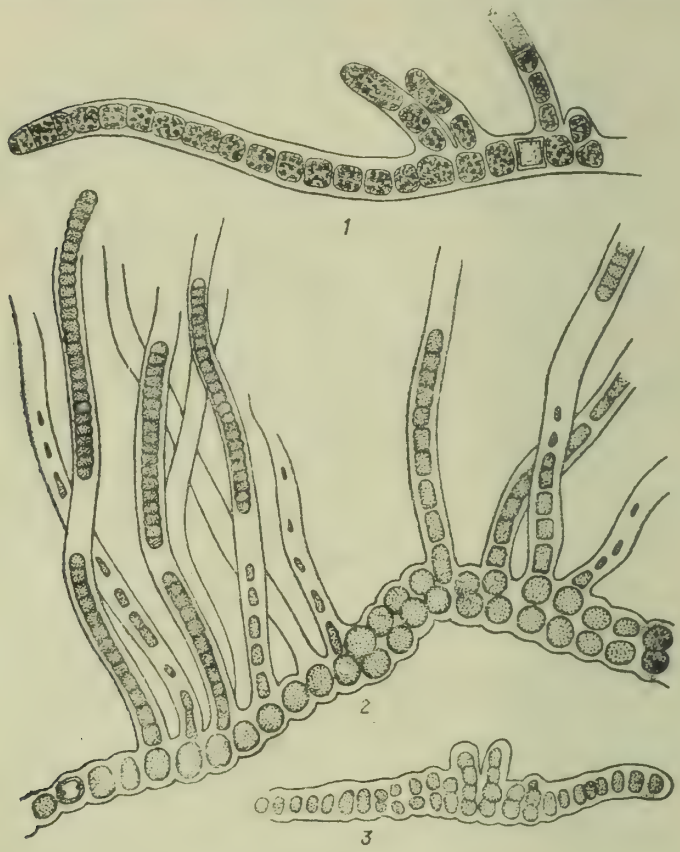

Рис. 107

1 — *Fischerella muscicola* f. *minor*, *2*, *3* — f. *crassa*; *2* — старая нить, *3* — очень молодая нить (*1* — по Бойе-Петерсену, *2*, *3* — ориг. Косинской)

отдельные сарциноoбразные группы, и типично подводным образом жизни. Образует иногда свободно плавающие в планктоне гормогонии с большим количеством газовых вакуолей.

F. **tenuis** (Woronich.) Kossinsk. (= *Fisch. caucasica* Woronich. var. *tenuis* Woronich.).— Основные с многорядными трихомами нити

20,5—34 μ шир. и 205—445 μ дл., их клетки 6,8—10×4—6 μ. Гетероцисты 13,7—17×5—6,6 μ. Ветви боковые и терминальные, развиваются в числе 1—6. Клетки трихомов ветвей плоские, 6,8×3 μ.— В сфагновых болотах. Карело-Фин. ССР.

Рис. 108

Fischerella thermalis: *1* — часть молодой ветвящейся нити, *2* — часть более старой нити, *3* — участок нити со спорой (по Фреми)

6. **Fischerella mirabilis** (Beck-Mannag.) Elenk. (= *Stigonema mirabile* Beck-Mannag.).— **Фишерелла необыкновенная** (рис. 110).— Основные нити 30—60 μ шир., обычно суживающиеся к одному или к обоим концам, с толстыми светложелтыми или оливковыми, гомогенными или слоистыми влагалищами и с многорядными трихомами из округлых, округло-квадратных или прямоугольных клеток, имеющих всего 8 μ дл., при ширине до 18 μ и более. Основные нити иногда

расчленяются на отдельные, квадратно-округлые или эллипсоидные участки с толстыми влагалищами, связанные между собой гетероцистами. Ветвление обильное, почти исключительно одностороннее. Ветви 15—26 μ шир. и 100—155 μ дл., с довольно толстыми, суживающимися,

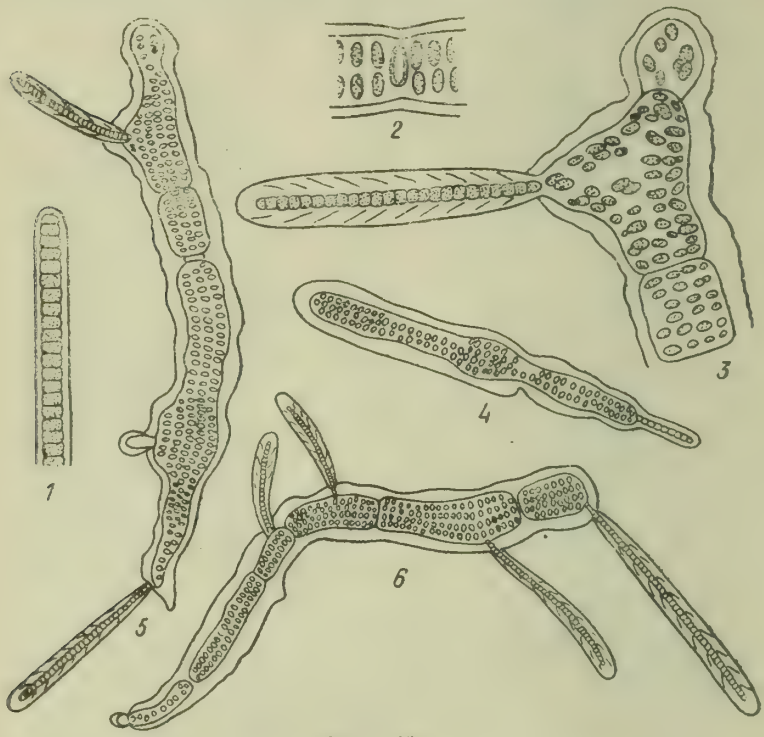

Рис. 109

Fischerella caucasica: *1* — конец молодой нити, *2* — часть нити с двурядным расположением клеток и гетероцистой, *3* — часть нити с боковой ветвью, *4—6* — три нити (небольшое увеличение) (по Воронихину)

открытыми на концах влагалищами и с однорядными, реже — двурядными, особенно у основания, трихомами. Гетероцисты эллипсоидные, до 5 μ шир. и до 13,8 μ дл. Гормогонии цилиндрические, число их клеток может достигать 16.

На влажных стенах между мхов и на заливных лугах. В СССР не обнаружена (Австрия).

Род **Hapalosiphon** Näg.— **Гапалоси́фон**

Дерновинки состоят из свободных, переплетающихся, односторонне или, гораздо реже, всесторонне ветвящихся нитей. Ветвление настоящее и ложное. Влагалища узкие или умеренно широкие. Трихомы основ-

ных нитей обычно однорядные, реже местами двух-, трехрядные. Трихомы боковых ветвей только однорядные. Гетероцисты интеркалярные. Гормогонии очень длинные и узкие, образуются на концах ветвей. У некоторых видов известны споры.

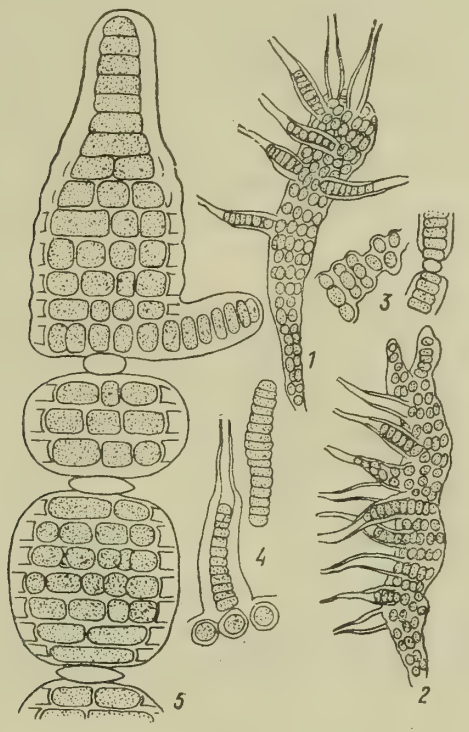

Рис. 110

Fischerella mirabilis: *1, 2* — две ветвящиеся нити (небольшое увеличение), *3* — участки старой и более молодой нити с интеркалярной гетероцистой, *4* — гормогонии, *5* — часть нити (большое увеличение) (по Бек-Маннагетта)

От близкого рода *Fischerella* отличается отсутствием ясно выраженной разницы между основными нитями и боковыми ветвями, обычно более узкими влагалищами и довольно частым наличием, наряду с настоящим, также и ложного ветвления, наблюдаемого у *Fischerella* лишь в исключительно редких случаях. По поводу приводимых для СССР видов *H. Welwitschii*, *H. luteolus* и *H. flexuosus* А. А. Еленкин (1938) выражает предположение, что они, быть может, являются лишь особыми формами *H. fontinalis*.

I. Ветвление преимущественно одностороннее.
1. Боковые ветви короткие, основные нити 5,5—7,5 μ шир. **H. Welwitschii 1.**
2. Боковые ветви длинные.
А. Боковые ветви обычно более узкие, чем основная нить.
а. Ширина основных нитей (8) — 10 — 24 μ. **H. fontinalis 2.**
б. Ширина основных нитей 11,5—12,5 μ. **H. aureus 3.**
Б. Боковые ветви и основные нити одинаковой ширины.
а. Основные нити 9,5—11,5 μ шир., влагалища широкие, желтые. **H. luteolus 4.**
б. Основные нити 4—7 μ шир., влагалища узкие, бесцветные. **H. fontinalis f. intricatus 2.**
II. Ветвление всестороннее.
1. Трихомы боковых ветвей на вершинах ясно булавовидно расширяются. **H. fontinalis f. baculiferus 2.**
2. Трихомы боковых ветвей обычного облика, ветви очень извилистые. **H. flexuosus 5.**

1. Hapalosiphon Welwitschii W. et G. S. West — **Гапалосифон Вельвича** (рис. 111, *1*).— Нити одиночные, селящиеся между другими водорослями, несколько изогнутые, 5,5—7,5 μ шир. Влагалища бесцветные, очень узкие, едва заметные. Боковые ветви преимущественно односторонние, короткие, такой же ширины, как и основная нить или лишь немного у́же, к концам слегка утончающиеся. Клетки основных нитей почти шаровидные, почти квадратные или удлиненные, длина их равна ширине или превышает ее; длина клеток боковых ветвей составляет половину их ширины или может превышать последнюю до 3 раз. Гетероцисты скудные, закругленно-квадратные или удлиненно-цилиндрические, 6 μ шир. и 6—8 μ дл. Споры почти шаровидные или удлиненные, 5 μ шир., длина их равна ширине или до 2 раз превышает ее.

В ручьях, в лужах среди субальпийских лугов и в озерах. Сев. Урал, Вост. Сибирь.

Отличается от *H. fontinalis* меньшей шириной основных нитей, более короткими ветвями (обычно такой же ширины, как и основная нить) и очень узкими, с трудом заметными влагалищами.

2. Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. emend. Elenk. (= *Hapalosiphon intricatus* W. West f. *major* Stroem) — **Гапалосифон ключевой** (рис. 111, *2*).— Дерновинки распростертые, 1—3 *мм* толщины, синевато-зеленой или коричневой окраски. Основные нити (8)—10—24 μ (обычно 10—14 μ) шир., стелющиеся, густо переплетающиеся между собой. Трихомы их однорядные, очень редко местами двух- или трехрядные. Влагалища умеренно широкие, гомогенные или слоистые, бесцветные или желтокоричневые. Ветвление настоящее, реже — ложное, одностороннее или, реже, местами двустороннее. Ветви 8—12 μ шир., несколько меньшей или, реже, такой же ширины, как и основная нить. Трихомы боковых ветвей однорядные, из цилиндрических или квадратных клеток, окруженные узкими, бесцветными влагалищами. Гетероцисты интеркалярные, квадратные или цилиндрические, бесцветные или желтокоричневые. Гормогонии до 300 μ дл.

Преимущественно в озерах и торфяных болотах, реже — в горячих источниках. Местами в разных районах СССР.

Чрезвычайно изменчивый вид, заключающий целый ряд форм.

F. globosus Nordst.— Слоевища свободно лежащие или свободно плавающие, шарообразные, от 5 *мм* до 2 *см* в поперечнике. Ложный тип ветвления иногда преобладает над настоящим.— В озерах. Псковская обл.

F. fischeroides (Hansg.) Elenk.— Характеризуется двурядными, реже одно- или трехрядными трихомами основных нитей, имеющих 6—8 μ шир.— В СССР не обнаружена (Чехословакия).

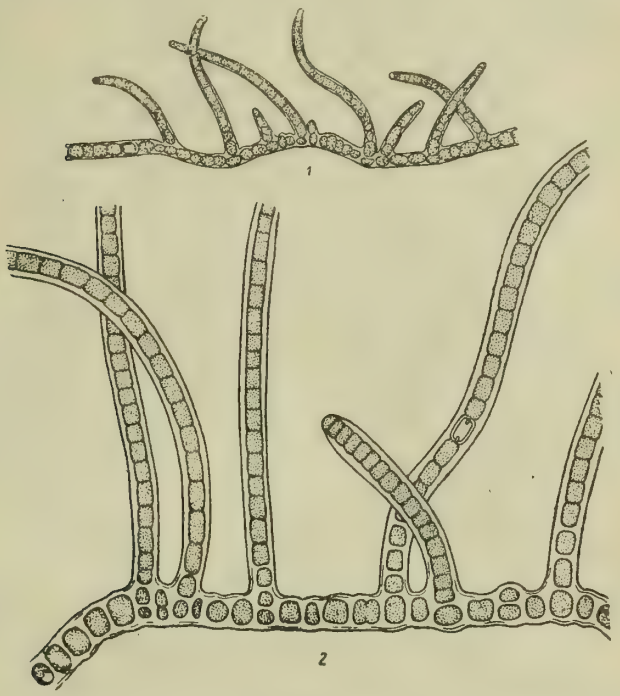

Рис. 111

1 — Hapalosiphon Welwitschii; 2 — H. fontinalis (*1* — по Фреми, *2* — ориг. Косинской)

F. baculiferus Elenk. (рис. 112, *1*).— Характеризуется всесторонним расположением боковых ветвей с булавовидно расширяющимися на вершинах трихомами. Апикальные клетки крупные, обычно полушаровидные. Ширина их в 2—$2^1/_2$ раза превышает ширину клеток у основания ветвей.— Озера в тундре и сфагновые болота. Кольский п-ов, Укр. ССР (окрестности Киева), Карская тундра.

F. tenuissimus (Grun.) Coll. et Setch.— Характеризуется очень тонкими боковыми ветвями, трихомы которых имеют 3—4,2 μ шир. Влагалища очень узкие, бесцветные.— В прудах среди ряски, а также в зоне затопления водохранилища. Средняя Азия (Фархадское водохранилище).

F. **intricatus** (W. et. G. S. West) Elenk. рис. 112, 2).— Характеризуется одинаковой шириной основных нитей и боковых ветвей, равной 4—7 μ. Ветви очень длинные. Влагалища узкие, бесцветные,

Рис. 112

1 — Hapalosiphon fontinalis f. *baculiferus, 2* — f. *intricatus, 3* — f. *hibernicus* (ориг. Косинской)

часто с трудом различимые.— Озера, реки и торфяные болота. В ряде мест Европейской части СССР, на Дальнем Востоке и на Камчатке.

F. **hibernicus** (W. et G. S. West) Elenk. (рис. 112, *3*).— Ширина основных нитей 7—9,5 μ, шир. ветвей 4,5—5,5 μ.— В реках, озерах и сфагновых болотах. Местами в разных районах СССР.

3. **Hapalosiphon aureus** W. et G. S. West — **Гапалосифон золотистый** (рис. 113).— Растет в виде золотисто-коричневых кустиков. Нити густо переплетающиеся, сильно ветвящиеся, 11,5—12,5 μ шир. Влагалища крепкие, толстые, золотисто-желтые, в старости пункти-

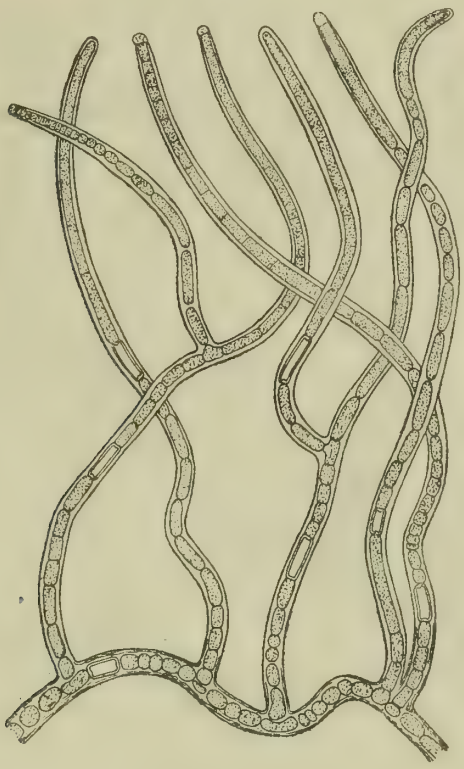

Рис. 113
Hapalosiphon aureus (по Фреми)

рованные (?). Боковые ветви одиночные или по две рядом, длинные, изогнутые, у́же основной нити, 6,5—9,5 μ шир. Влагалища ветвей толстые, большей частью бесцветные. Клетки основных нитей 7,5—8 μ шир., клетки ветвей 4—6,5 μ шир., почти квадратные, почти шаровидные, эллипсоидные или цилиндрические, длина их меньше или больше их ширины. Гетероцисты цилиндрические, длина их превышает ширину в $1^1/_2$ — $3^1/_2$ раза.

В стоячих водах. Лат. ССР.

Очень близок к *H. fontinalis* и, может быть, является лишь его формой.

4. Hapalosiphon luteolus W. et G. S. West — **Гапалосифон желтоватый** (рис. 114).— Нити 9,5—11,5 μ шир., соединяющиеся в маленькие желтокоричневые кустики. Ложные ветви одиночные, изогнутые, иногда короткие и прямые, такой же ширины и такого же

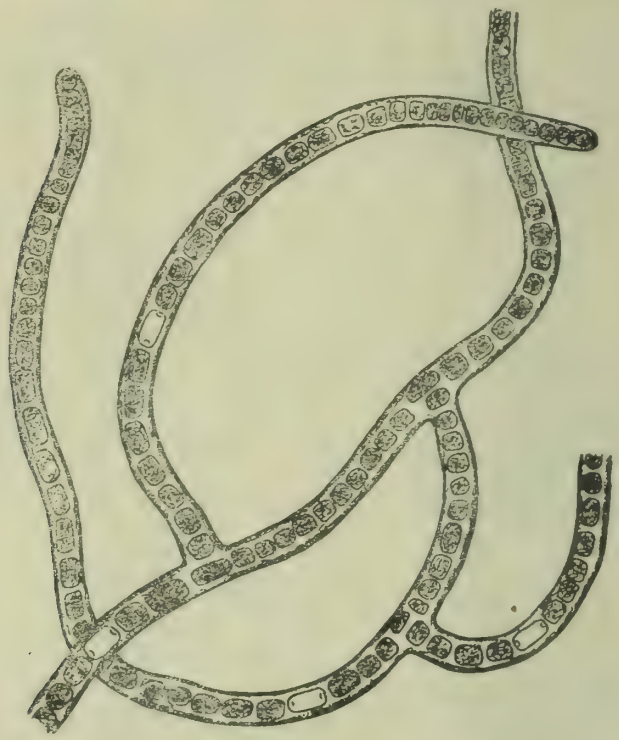

Рис. 114
Hapalosiphon luteolus (по Фрему)

облика, как и основная нить. Влагалища крепкие, широкие, желтые. Трихомы 5,5—6 μ шир. Клетки цилиндрические или почти квадратные, длина их может превышать ширину до 3 раз. Гетероцисты цилиндрические, удлиненные (длина их в $1^1/_2$—3 раза больше ширины). Споры почти квадратные или несколько удлиненные.

В стоячих водах. Кольский п-ов, Калининская обл.

Редкий, преимущественно тропический вид, изредка встречающийся и на территории СССР. От *H. fontinalis* отличается постоянно желтой окраской влагалищ и тем, что боковые ветви имеют ту же ширину, что и основная нить.

5. Hapalosiphon flexuosus Borzi — **Гапалосифон извилистый**.— Нити стелющиеся, всесторонне разветвленные, 6—8 μ шир. Ветви сильно извилистые. Влагалища узкие, гладкие. Клетки эллипсоидно-

сжатые. Гетероцисты такой же величины и формы, как вегетативные клетки.

В стоячих водах. Ивановская обл.

Редкий, недостаточно полно описанный вид.

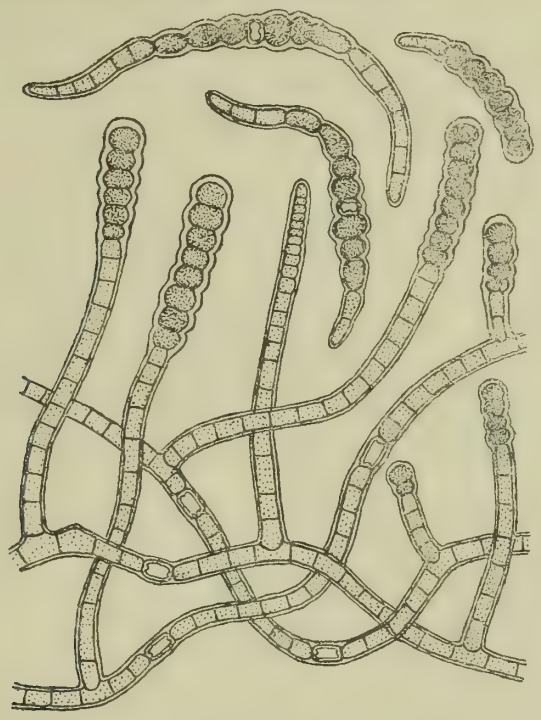

Рис. 115
Westiella intricata (по Фреми)

Род **Westiella** Borzi — **Вестиéлла**

Дерновинки состоят из свободных, различно изогнутых, неправильно ветвящихся нитей. Ветвление настоящее. Боковые ветви к вершине иногда слабо суживающиеся. Влагалища узкие, гомогенные. Трихомы однорядные, у поперечных перегородок не перешнурованные. Гетероцисты интеркалярные. Гормогонии образуются на концах ветвей. Гормоспоры (гормоцисты) терминальные или интеркалярные, из 2—12 клеток, одиночные или по 2—4 рядом.

Отличается от родов *Hapalosiphon* и *Fischerella* наличием гормоспор и однорядными цилиндрическими трихомами, почти одинаковой ширины на всем своем протяжении.

1. Westiella intricata Borzi — **Вестиелла переплетающаяся** (рис. 115).— Нити длинные, селящиеся между другими водорослями,

густо переплетающиеся, извилистые, неправильно разветвленные, 6—10 μ шир. Ветви одиночные, такой же ширины, как и основная нить, на концах большей частью суживающиеся. Влагалища бесцветные, очень узкие. Трихомы однорядные, без перетяжек у поперечных перегородок. Длина клеток обычно превышает ширину до $1^1/_2$ раз, в молодых ветвях нередко до 2 раз. Гетероцисты интеркалярные, квадратные или прямоугольные, длина их может превышать ширину около 2 раз. Гормоспоры 12—16 μ шир., состоят из 2—8 клеток, с краснокоричневыми, снаружи шероховатыми оболочками.

На камнях в горячих источниках. В СССР не обнаружена (Южн. Италия).

Род **Sommierella** Borzi — **Соммиерéлла**

Дерновинки состоят из свободных, различно изогнутых, неправильно ветвящихся нитей. Влагалища тонкие или толстые. Трихомы однорядные, более или менее четко видные. Гетероцисты интеркалярные и боковые (латеральные). Наблюдаются гормоспоры (гормоцисты) и глеокапсовидные стадии клеток. Гормогонии и споры неизвестны.

Гормоспоры у этого рода менее диференцированы, чем у близких родов *Westiella* и *Leptopogon* и, по Гейтлеру (1932), скорее являются отдельными, изолированными участками нитей, чем настоящими гормоспорами.

I. Нити 10—12 μ шир. **S. cossyrensis 1.**
II. Нити 12—16 μ шир. **S. hormoides 2.**

1. Sommierella cossyrensis Borzi — **Соммиерелла коссиренская** (рис. 116, *1*).— Дерновинки губчато-хлопьевидные, оливково-коричневого цвета. Нити очень длинные, слабо изогнутые, обычно прямостоящие, неправильно разветвленные и тесно переплетающиеся между собой, 10—12 μ шир. Влагалища гомогенные, тонкие, бесцветные. Гетероцисты довольно многочисленные.

В теплых водах, орошающих вулканические скалы. В СССР не обнаружена (Южн. Италия).

2. Sommierella hormoides (Kütz.) Borzi [=*Stigonema hormoides* (Kütz.) Born. et Flah. pr. p.]— **Соммиерелла гормовидная** (рис. 116, *2—6*).— Дерновинки тонкие, чернокоричневые. Нити стелющиеся, изогнутые, скупо разветвленные, переплетающиеся между собой, 12—16 μ шир. Влагалища толстые, почти гомогенные, местами желтокоричневые. Гетероцисты наблюдаются редко. Гормоспоры слабо диференцированные, представляющие, в сущности, отдельные участки распадающейся нити.

На влажных скалах и влажной земле. В СССР не обнаружена (Испания, Сицилия).

Этот вид очень близок к предыдущему, и скорее всего его следует рассматривать, как форму последнего.

Род **Leptopogon** Borzi — **Лептóпогон**

Дерновинки образованы свободными, сначала стелющимися, потом прямостоящими, неправильно ветвящимися нитями, тесно соединенными в симплокообразные пучки. Ветвление настоящее, всестороннее. Трихомы однорядные, старые — четкообразные с толстыми

влагалищами, молодые — цилиндрические с тонкими влагалищами. Гетероцисты интеркалярные и боковые (латеральные). Наблюдаются многочисленные гормоспоры (гормоцисты). Гормогонии и споры неизвестны.

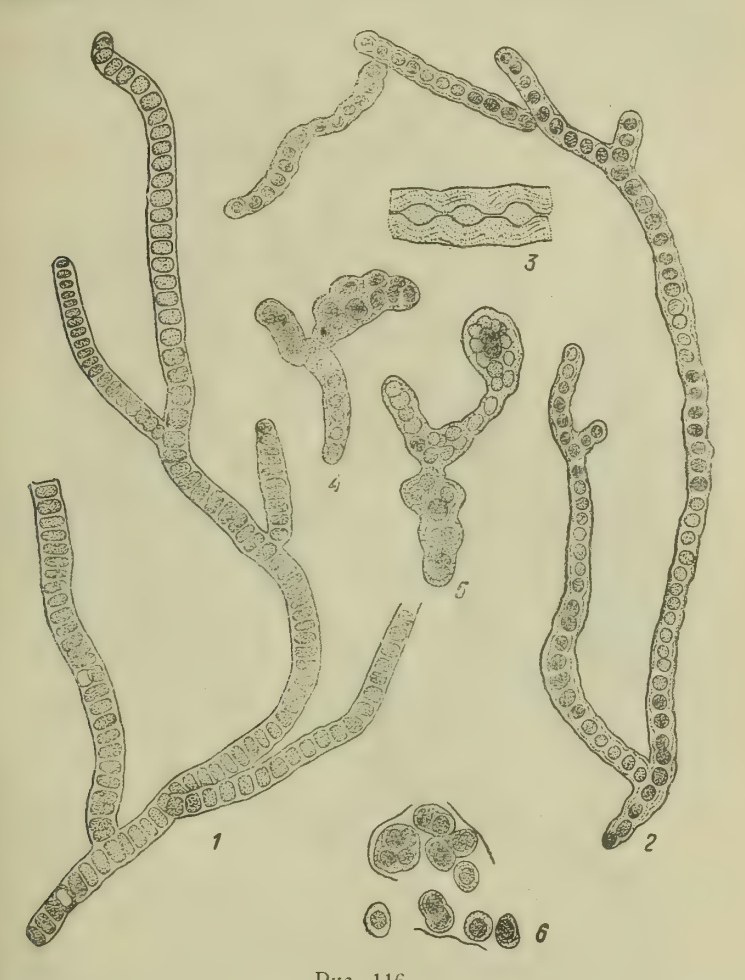

Рис. 116

1 — Sommierella cossyrensis; 2—6 — S. hormoides: 2 — общий вид нити, *3* — участок нити с хорошо видимыми плазмодесмами, *4* — три изолированных гормоспоры, причем одна из них, прорастая, образует хрококкоидную стадию, *5, 6* — более старые стадии развития (по Борци)

1. Leptopogon intricatus (A. Br.) Borzi — **Лептопогон переплетающийся** (рис. 117). — Нити сначала стелющиеся, потом восходящие, соединенные в симплокообразные пучки, в которых распола-

гаются параллельно. Основные нити 8—12 μ шир., с толстыми влагалищами. Их трихомы однорядные или, очень редко, местами двурядные, состоят из шаровидных клеток. Ветви 4—8 μ шир., с трихомами из цилиндрических клеток. Гетероцисты интеркалярные, в ста-

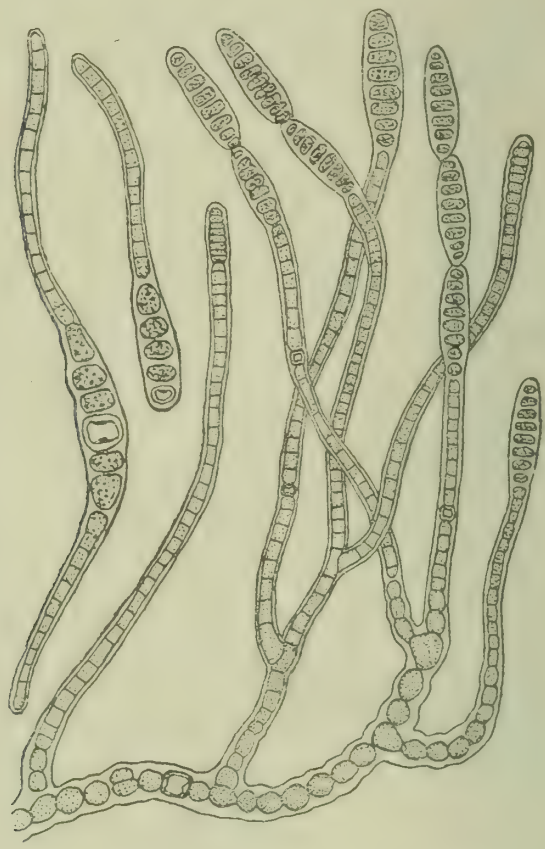

Рис. 117
Leptopogon intricatus (по Фреми)

рых нитях иногда боковые. Гормоспоры терминальные, удлиненно-эллипсоидные, темнокоричневые, из 8—10 клеток, с толстой, крепкой оболочкой, образуются рядами на вершинах боковых ветвей.

В оранжереях на цветочных горшках. В СССР не обнаружен (Германия, Италия).

Род **Thalpophila** Borzi — **Талпофи́ла**

Слоевища состоят из более или менее параллельных, склеенных боковыми сторонами нитей. Ветвление настоящее, редкое; ветви боковые, прилегающие. Влагалища толстые, слоистые, снаружи ослизняющиеся. Трихомы однорядные, одинаковой ширины на всем своем протяжении, старые — перешнурованные, молодые — цилиндрические. Гетероцисты интеркалярные. Гормогонии неизвестны. Споры с крепкими оболочками, в старых нитях расположенные рядами.

Рис. 118

Thalpophila cossyrensis: 1, 2 — участки слоевища, *3* — споры (по Борци)

1. Thalpophila cossyrensis Borzi — **Талпофила коссиренская** (рис. 118).— Слоевища мясисто-губчатые, распростертые. Нити 8—16 μ шир. Влагалища 6—8 μ шир. Споры 8 μ шир. и 12 μ дл., с темно-коричневой оболочкой.

На вулканических скалах в парах горячих источников. В СССР не обнаружена (Южн. Италия).

Род **Voukiella** Erceg.— **Вукие́лла**

Слоевища слизистые, шаровидные. Нити во внутренней части слоевищ неправильно изогнутые и склеивающиеся, на периферии — радиально расположенные и свободные. Ветвление настоящее. Трихомы однорядные. Гетероцисты базальные и интеркалярные. Споры неизвестны.

Рис. 119
Voukiella rupestris (по Эрцеговичу)

1. **Voukiella rupestris** Erceg.— **Вукиелла скальная** (рис. 119).— Слоевища до 1 *мм* в поперечнике, шаровидные, крепкие, желтокоричневые. Влагалища на периферии слоевищ явственные, простые или двойные, слоистые, желтозеленоватые или желтокоричневые; во внутренней части обычно расплывающиеся, гомогенные и бесцветные. Трихомы 5—8 μ шир., синезеленые, у поперечных перегородок сильно перешнурованные. Клетки большей частью боченкообразные, 6—9 μ дл. Конечные клетки закругленные. Гетероцисты многочисленные, одиночные, без оболочки 6—7 μ шир., вместе с оболочкой 9,2 μ шир.

На влажных скалах. В СССР не обнаружена (Чехословакия, Югославия).

Семейство **Nostochopsidaceae** Geitl.— **Ностохопси́дные**

Нити прямые или различно изогнутые, повторно неправильно ветвистые, соединенные в слоевища. Ветвление настоящее, очень редко — ложное. Боковые ветви двух родов: одни — длинные, иногда заканчивающиеся волоском и имеющие неограниченный рост; другие — короткие с ограниченным ростом, заканчивающиеся терминальной гетероцистой и состоящие из немногочисленных (1—4, чаще 1—2) клеток. Трихомы всегда однорядные. Наблюдается образование гормогониев. Споры неизвестны.

I. Слоевища сидячие, полушаровидные или шаровидные, из прямостоящих нитей. Род **Nostochopsis** (стр. 198).

II. Слоевища эндолитические (внедряющиеся в субстрат), из различно изогнутых нитей. Род **Mastigocoleus** (стр. 200).

Род **Nostochopsis** Wood — **Ностохо́псис**

Слоевища слизистые, полушаровидные или шаровидные, образованные прямостоящими, ветвящимися нитями, сначала крепко прикрепленные к субстрату, затем свободно плавающие. Ветвление настоящее. Боковые ветви двух родов: одни — длинные, из многочисленных клеток, обычно несколько расширяющиеся кверху и иногда, в молодости, заканчивающиеся волоском, который потом сбрасывается; другие — короткие, с ограниченным ростом, состоящие из немногих

(иногда из двух или даже из одной) клеток, заканчивающиеся терминальной гетероцистой. Гетероцисты интеркалярные, терминальные и сидящие сбоку трихома основной нити (латеральные). Гормогонии и споры отсутствуют.

1. Nostochopsis lobatus Wood — **Ностохопсис лопастной** (рис. 120).—Слоевища шаровидные или пузыревидно-лопастные, компактные или полые внутри, до 2 *см* в поперечнике, синезеленые, олив-

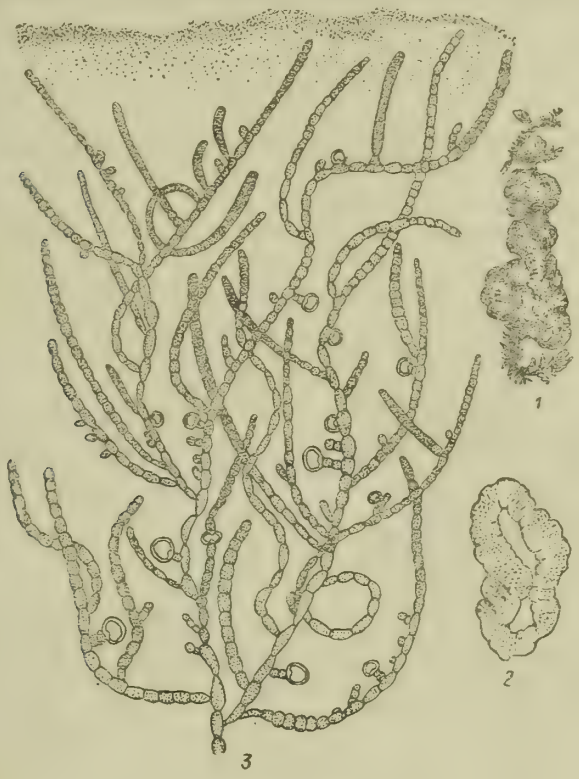

Рис. 120

Nostochopsis lobatus: *1* — слоевище, эпифитирующее на стебельке мха, *2*— слоевище в поперечном разрезе, *3* — вертикальный разрез слоевища сильно ветвящегося экземпляра (большое увеличение) (*1, 2* — по Борне, *3* — по Фреми)

ково- или желтозеленые. Нити ветвящиеся с одной или с обеих сторон, с расплывающимися, образующими слизистую массу, влагалищами. Трихомы основных нитей 2—9 μ шир., яркосинезеленые, с перетяжками у поперечных перегородок, к концам обычно расширяющиеся. Длина клеток превышает ширину около 2 раз. Гетероцисты интеркалярные или терминальные — сидящие на коротких ветвях (в виде

ножек), иногда боковые — развивающиеся непосредственно на трихоме основной нити; шаровидные или эллипсоидно-яйцевидные.

В стоячих или текучих водах, прикрепленно на водяных растениях и затем свободно плавающий. В СССР не обнаружен (Африка, Цейлон, Суматра, Австралия, Сев. и Южн. Америка).

F. **stagnalis** (Hansg.) Elenk.— Слоевища компактные, до 5 *мм* в поперечнике, закругленной формы или неопределенных очертаний. Трихомы основных нитей 4—6 μ шир.; трихомы боковых ветвей 2,5—4 μ шир. Гетероцисты только интеркалярные, эллипсоидные или удлиненно-цилиндрические, в боковых ветвях до 15—18 μ дл.— В лужах. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Род **Mastigocoleus** Lagerh.— **Мастигокóлеус**

Слоевища образованы свободными, различно изогнутыми нитями, внедряющимися в известковый субстрат и в раковины моллюсков. Ветвление настоящее, очень редко — ложное. Боковые ветви двух типов,

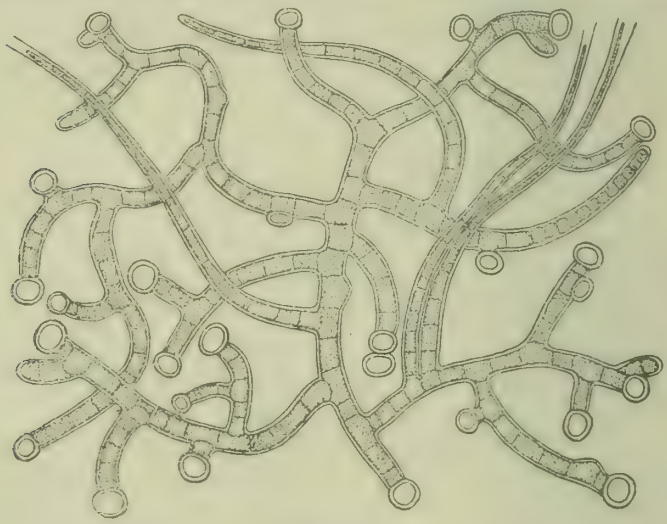

Рис. 121
Mastigocoleus testarum (по Фреми)

одни — длинные, нередко утончающиеся к вершине и заканчивающиеся волоском, одиночные или двойные; другие — очень короткие, иногда всего из 1 или 2 клеток, заканчивающиеся терминальной гетероцистой. Гетероцисты одиночные, реже—двойные, терминальные или, очень редко, интеркалярные. Наблюдается образование гормогониев. Споры отсутствуют.

Относится к группе сверлящих водорослей и, растворяя известь, глубоко внедряется в известковый субстрат, постепенно разрушая его. Близок к роду *Nostochopsis*, от которого отличается наличием, наряду

с настоящим, ложного ветвления, не перешнурованными у поперечных перегородок трихомами и цилиндрической формой вегетативных клеток.

1. Mastigocoleus testarum Lagerh.— **Мастигоколеус раковинный** (рис. 121).— Слоевища в виде пятен, которые впоследствии сливаются вместе, синезеленого, серозеленого, фиолетового или розоватого оттенков. Нити 6—10 μ шир., сильно изогнутые, ветвящиеся и глубоко внедряющиеся в субстрат. Влагалища тонкие, бесцветные. Трихомы 3,5—6 μ шир., из цилиндрических клеток. Гетероцисты терминальные, более крупных размеров, чем прилежащие к ним вегетативные клетки, реже — интеркалярные.

Типично морская форма, внедряющаяся в створки раковин и известковые породы. В ряде мест на побережье Черного моря.

F. **aquae-dulcis** (Nads.) Elenk.— Нити 6,5—7,5 μ шир. Гетероцисты такой же ширины или лишь немного шире, чем вегетативные клетки, большей частью интеркалярные или терминальные, очень редко — боковые.— Ленинградская обл., Московская обл., Укр. ССР.

Семейство **Capsosiraceae** (Geitl.) Elenk.— **Капсозировые**

Слоевища плотно прикрепляющиеся к субстрату, подушкообразные или полушаровидные. Нити свободные, не срастающиеся боковыми сторонами. Ветвление субдихотомическое, иногда сопровождаемое неправильно боковым. Трихомы однорядные, реже — местами двурядные. Гетероцисты интеркалярные и боковые (латеральные). Споры развиваются редко. Размножение посредством гормогониев. Иногда наблюдаются глеокапсовидные стадии клеток.

Это семейство наиболее близко к сем. *Pulvinulariaceae*, но хорошо отличается от последнего свободными, не срастающимися с боков нитями, наличием, наряду с субдихотомическим, неправильного бокового ветвления и отсутствием нематопаренхиматических дисков.

Род **Capsosira** Kütz.— **Капсозира**

Слоевища плотно прикрепляющиеся к субстрату, слизистые, подушкообразные или полушаровидные, нередко состоящие из нескольких слившихся вместе слоевищ, внутри иногда концентрически слоистые из желтых и зеленых зон. Базальные нити короткие, неправильно извилистые, внедряющиеся в субстрат. От них отходят длинные, прямостоящие, субдихотомически или неправильно разветвленные нити, имеющие радиальное или параллельное расположение. Ветвление настоящее. Споры образуются очень редко. В старых частях нитей наблюдаются глеокапсовидные стадии.

1. Capsosira Brebissonii Kütz. — **Капсозира Бребиссона** (рис. 122).— Слоевища до 3 *мм* толщины, слизистые, чернозеленой или коричнево-черной окраски. Нити около 7,5 μ шир. Ветви обычно прилежащие к основной нити. Клетки трихомов закругленно квадратные, почти шаровидные или боченкообразные, 4—5 μ шир. и 4—6 μ дл. Влагалища слизистые, тонкие или довольно толстые, бесцветные или окрашенные в желтый цвет. Гетероцисты интеркалярные и боковые. Гормогонии 10—20-клеточные, образующиеся на концах прямостоящих ветвей. Описание спор не дано.

В болотах и ручьях, на камнях, старом дереве и подводных растениях; в холодных водах, реже — в горячих источниках. Укр. ССР, Камчатка.

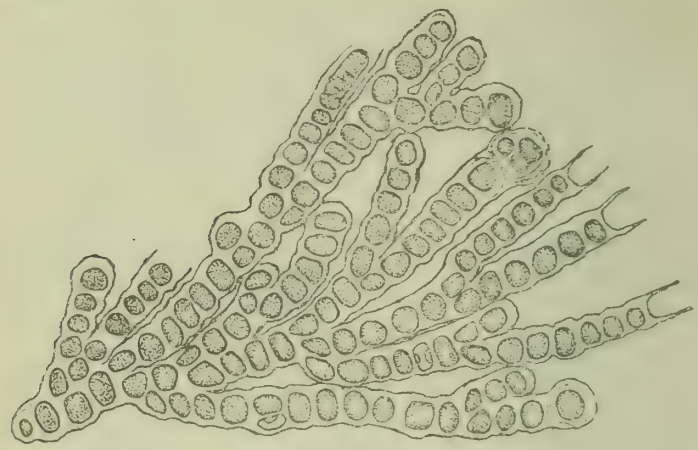

Рис. 122
Capsosira Brebissonii (по Фреми)

Семейство **Pulvinulariaceae** Geitl.— **Пульвинулáриевые**

Слоевища прикрепленные, в молодости в виде однослойных, более или менее округлых, клеточных дисков, состоящих из радиальных, срастающихся с боков нитей; в старости более или менее выпуклые, полушаровидные или подушковидные, из параллельных, прямостоящих или из радиально расходящихся и также срастающихся боковыми сторонами нитей. Трихомы однорядные и только местами на коротком протяжении двурядные, на концах правильно дихотомически разветвленные. Наблюдается образование гормогониев. Споры неизвестны.

Характеризуется срастанием нитей в нематопаренхиматические округленные диски, чем хорошо отличается от других семейств порядка *Stigonematales*. От наиболее близкого сем. *Capsosiraceae* отличается несвободными, сросшимися с боков нитями и правильно дихотомическим ветвлением трихомов.

Род **Pulvinularia** Borzi — **Пульвинулáрия**

Слоевища плотно прикрепляющиеся к субстрату. Нити с толстыми, слизистыми влагалищами, срастающиеся с боков.

1. Pulvinularia suecica Borzi — **Пульвинулария шведская** (рис. 123).— Слоевища очень маленькие, крепкие, подушкообразные или полушаровидные, внутри концентрически слоистые, грязносинезеленой окраски. Нити 4—6 μ шир. Влагалища толстые, гомогенные или

неясно слоистые, бесцветные или желтые. Клетки почти шаровидные, бледносинезеленые. Гормогонии удлиненно-эллипсоидные, 4—6 μ шир. и 14—18 μ дл.

На листьях и стеблях подводного мха *Fontinalis*. Укр. ССР (р. Самара — приток Днепра).

Рис. 123

Pulvinularia suecica: 1 — старая часть слоевища, в котором концы сросшихся нитей образуют гормогонии, *2, 3* — последовательные стадии прорастания гормогониев, *4* — образование слоевища, вид с поверхности (по Фреми)

Порядок MASTIGOCLADALES — МАСТИГОКЛА́ДОВЫЕ[1]

Ветвление в типе V-образное, реже — сопровождаемое ложным и настоящим. Нити различно изогнутые, рыхло или густо переплетающиеся или лежащие более или менее параллельно. Трихомы однорядные, реже — местами на коротком протяжении двурядные, иногда волосковидно утончающиеся к концам. Размножение гормогониями, реже — эндоспорами (морской род *Herpyzonema*).

Основным отличительным признаком этого порядка является наличие очень характерного V-образного ветвления (см. выше, стр. 30).

Семейство Mastigocladaceae Geitl.— Мастигокла́довые

Трихомы интенсивно ветвящиеся с преобладанием V-образного ветвления, реже — совсем не разветвленные. Влагалища крепкие или ослизняющиеся. Гетероцисты интеркалярные.

---

[1] Порядок *Mastigocladales* обработала Е. К. Косинская.

Род Mastigocladus Cohn — Мастигоклáдус

Трихомы с V-образным, а также с настоящим и ложным ветвлением, однорядные или иногда в местах ветвления, на коротком протяжении, двурядные. Клетки основных нитей более или менее шаровидные, клетки ветвей обычно удлиненно-цилиндрические. Влагалища узкие, крепкие или ослизняющиеся. Гетероцисты интеркалярные, разнообразной формы. Гормогонии и споры неизвестны.

1. Mastigocladus laminosus Cohn — **Мастигокладус пластинчатый** (рис. 124, *1—3*).— Слоевища кожистые, губчато-мясистые, крепкие и твердые, иногда слоистые и с зернышками извести внутри, синевато-или оливково-зеленые. Нити густо переплетающиеся, 4—8—(12) μ шир., с узкими, хорошо заметными, в старости иногда расплывающимися влагалищами. Ветвление большей частью одностороннее, с преобладанием V-образного, а также, наряду с ним, настоящее и ложное. Ветви около 3 μ шир., с очень узкими влагалищами. Трихомы основных нитей из почти шаровидных, боченкообразных или коротко-цилиндрических клеток; трихомы ветвей из удлиненно-цилиндрических, эллипсоидных или, реже, почти шаровидных клеток. Гетероцисты интеркалярные: шаровидные, эллипсоидные или прямоугольные, до 6,5 μ шир., иногда по 2 рядом.

В горячих источниках, реже — в холодной воде озер. Карело-Фин. ССР, Кавказ, Средняя Азия (Памир).

F. **pallidus** Elenk. (= *Hapalosiphon major* Tild. f. *pallidus* Elenk.) — Слоевища пленчатые, грязножелтовато-зеленоватого цвета. Нити местами ветвятся. Клетки от шарообразных до цилиндрических, чаще 3—6 μ, реже 10 μ шир., с бледножелтоватым содержимым. Гетероцисты очень редки, 7—8 μ шир. и 9—15 μ дл.— В горячих источниках. Камчатка.

F. **anabaenoides** B.-Peters. (рис. 124, *5*).— Нити не разветвленные, прямые или спирально изогнутые. Влагалища узкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Клетки округлые или боченкообразные. Гетероцисты интеркалярные разнообразной формы.— В горячих источниках. Амурская обл.

F. **phormidioides** B.-Peters. (рис. 124, *4*).— Нити не разветвленные, прямые или спирально изогнутые. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. Гетероцисты отсутствуют.— Горячие источники. Амурская обл.

Порядок DIPLONEMATALES — ДИПЛОНЕ́МОВЫЕ[1]

Нити на своем протяжении двоякого облика: в старых базальных, прилегающих к субстрату частях — толстые, с сильно перешнурованными трихомами, в более же молодых, верхних частях — более узкие, с почти цилиндрическими трихомами и обычно прямостоящие или несколько приподнимающиеся. Трихомы всегда однорядные. Ветвление ложное. Размножение посредством гормоспор (гормоцист) и гормогониев. Споры очень редки.

---

[1] Порядок *Diplonematales* обработала Е. К. Косинская.

Семейство **Diplonemataceae** (Borzi) Elenk.— **Диплонéмовые**

Нити по внешнему облику несколько напоминают представителей сем. *Stigonemataceae*, но всегда с однорядными трихомами и ветвлением только ложного типа. Постоянно наблюдается резкая разница

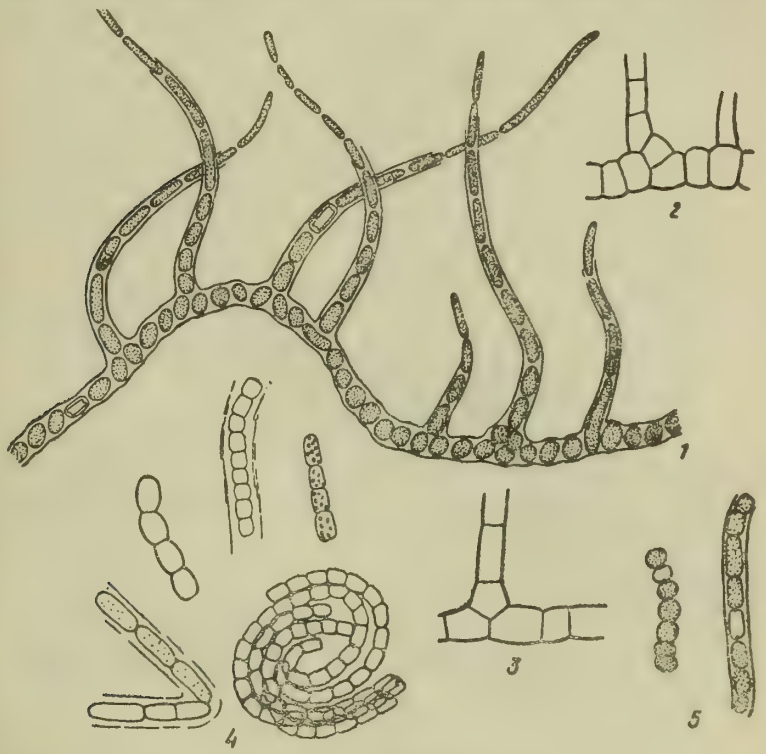

Рис. 124

1—3 — Mastigocladus laminosus, 4 — f. *phormidioides, 5* — f. *anabaenoides* (*1* — по Еленкину, *2, 3* — по Гейтлеру, *4, 5* — по Бойе-Петерсену)

в характере трихомов старых и молодых частей нитей (см. выше). Влагалища в базальных частях нитей обычно с неровными краями, довольно толстые и нередко слоистые; в периферических частях более узкие, гомогенные, цилиндрических очертаний. Гетероцисты интеркалярные и базальные (у основания одиночных ветвей). У родов *Seguenzaea* и *Diplonema* нередко наблюдается хрококкоидная стадия. Размножение посредством гормоспор (гормоцист) и гормогониев. Споры указаны только для одного вида *(Spelaeopogon Cavarae)*.

Представители этого семейства живут на сырых скалах, стенах и камнях.

I. Трихомы на более или менее одинаковых расстояниях, повторно, почти дихотомически, ложно разветвленные.
Род **Diplonema** (стр. 206).

II. Ложное ветвление не дихотомическое.
1. Гормоспоры имеются, гормогонии отсутствуют.
Род **Speleaeopogon** (стр. 207).
2. Гормоспоры отсутствуют, гормогонии имеются.
Род **Seguenzaea** (стр. 208).

Род **Diplonema** Borzi — **Диплонéма**

Нити стелющиеся, радиально расходящиеся из центра, в старых частях толстые, с неровными краями и извилистые, к концам (т. е. к периферии дерновинки) постепенно суживающиеся, цилиндрические

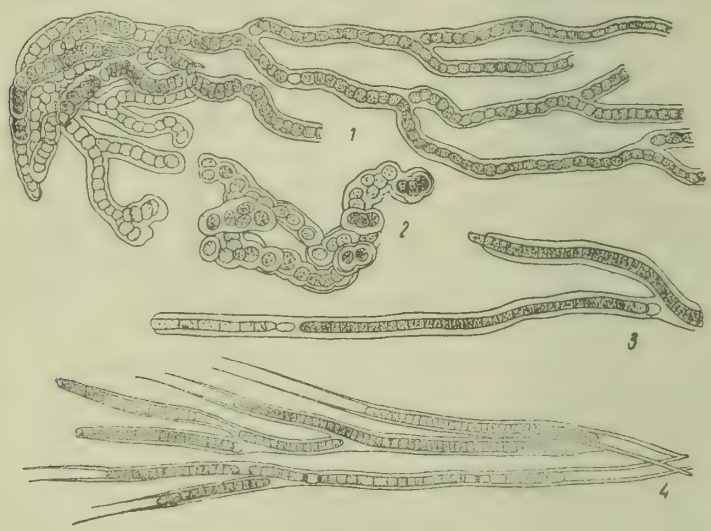

Рис. 125

Diplonema rupicola: *1* — первичные наиболее старые нити, *2* — хрококкоидная стадия в старых первичных нитях, *3* — часть вторичной молодой ложноветвящейся нити, *4* — периферический пучок молодых нитей в стадии образования гормогониев (по Борци)

и прямые. Влагалища в старых частях нитей толстые, слоистые, в молодых — тонкие. Трихомы на более или менее одинаковом расстоянии повторно, почти дихотомически, ложно разветвленные. Ложные ветви одиночные. Гетероцисты одиночные, интеркалярные или, чаще, базальные у основания ложных ветвей. Хрококкоидная стадия наблюдается в старых частях нитей. Гормогонии возникают на концах молодых нитей.

От близкого рода *Seguenzaea* отличается радиально расходящимися, прилегающими к субстрату нитями и правильным, почти дихотомическим характером ветвления.

1. Diplonema rupicola Borzi — **Диплонема наскальная** (рис. 125).— Дерновинки маленькие, тонкие, желтоватые. Старые нити (в центре дерновинки) 8—11 μ шир., с толстыми, слоистыми, коричневыми влагалищами и с ясно перешнурованными трихомами из боченкообразных клеток. Молодые нити ближе к периферии дерновинок 3,5—4 μ шир., с тонкими, цилиндрическими влагалищами и не перешнурованными трихомами из прямоугольных клеток. Базальные гетероцисты (у основания ложных ветвей) полушаровидные или почти шаровидные, интеркалярные — прямоугольные или эллипсоидные.

На влажных скалах и стенах. В СССР не обнаружена (Италия).

Род **Spelaeopogon** (Borzi) Elenk. — **Спелеопогон**

Нити свободные, стелющиеся или нередко также приподнимающиеся, иногда соединены в прилежащие к субстрату ползучие пучки. Стелющиеся, более старые, нити обычно торулезные (с неровными

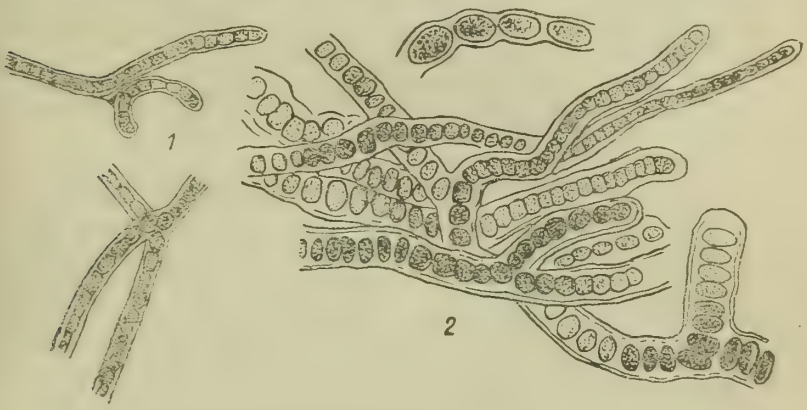

Рис. 126

1 — Spelaeopogon Sommieri; 2 — Sp. Cavarae (по Борци)

краями), более молодые — цилиндрические. Ветвление ложное, неправильное. Гетероцисты одиночные, интеркалярные, встречаются очень редко. Гормоспоры одиночные или по нескольку рядом с толстыми крепкими влагалищами, состоят из 8 или большего числа клеток. Гормогонии неизвестны. Споры указываются только для *Sp. Cavarae*.

Хрококкоидная стадия у этого рода, повидимому, совсем отсутствует, что отличает его от родов *Seguenzaea* и *Diplonema*.

I. Стелющиеся (основные) нити 8—10 μ шир. **Sp. Sommieri 1.**
II. Стелющиеся (основные) нити 16—18 μ шир. **Sp. Cavarae 2.**

1. Spelaeopogon Sommieri Borzi — **Спелеопогон Соммиера** (рис. 126, *1*).— Дерновинки широко-распростертые, синезеленой окраски. Стелющиеся нити 8—10 μ шир., густо переплетающиеся и соединенные в ползучие, тесно прилегающие к субстрату, пучки. Вла-

галища тонкие, бесцветные. Трихомы у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Длина клеток несколько превосходит их ширину. Гетероцисты яйцевидно-шаровидные, 6—9 μ шир. Гормоспоры удлиненные, прямые, из 8—10 клеток, с толстыми, оливково-коричневыми влагалищами.

В пещерах между мхов. В СССР не обнаружен (Италия).

От *Sp. Cavarae* отличается значительно меньшей шириною нитей. Ветвление здесь, повидимому, ложное, двойное.

2. Spelaeopogon Cavarae Borzi — **Спелеопогон Кавары** (рис. 126, *2*).— Дерновинки мясистые, широко-распростертые, грязно-синезеленые до желтовато-оливковых. Нити тесно переплетающиеся, длинные, стелющиеся; более старые — 16—18 μ шир., с четко видными, сильно перешнурованными трихомами, более молодые — 6—8 μ шир., с цилиндрическими, лишь слегка перешнурованными трихомами. Влагалища толстые, слоистые, бесцветные. Клетки шаровидные, эллипсоидные или боченкообразные, в молодых нитях коротко-цилиндрические. Гетероцисты очень редки. Гормоспоры различной длины, сильно перешнурованные, с крепкими коричневыми влагалищами. Споры боченкообразные или эллипсоидные, 16—20 μ шир., с толстой коричневой оболочкой, располагаются рядами (цепочками).

На влажных камнях и скалах. Средняя Азия (устье р. Аягуза).

Характеризуется сильно перешнурованными трихомами более старых нитей и разнообразной формой их клеток.

Род Seguenzaea Borzi — Сегве́нцея

Нити двух родов: одни — первичные, стелющиеся, с сильно перешнурованными трихомами, образующие слабое и временное „подслоевище“, другие — вторичные, очень длинные, с цилиндрическими, параллельно расположенными трихомами, соединенные в прямостоящие пучки. Трихомы скудно ложноветвящиеся. Ложные ветви одиночные или двойные. Гормогонии из 8—10 клеток, образуются по нескольку рядом, в верхних частях молодых нитей. Хроококкоидные стадии („гонидии“) образуются из отдельных изолированных клеток с толстой оболочкой и выполняют функции спор.

Характеризуется своеобразными прямостоящими пучками вторичных нитей, напоминающими пучки, образующиеся у видов рода *Symploca* (порядок *Oscillatoriales*).

I. Стелющиеся нити 12—14 μ шир., прямостоящие нити 7—8 μ шир. **S. sicula 1.**

II. Стелющиеся нити 6—8—(10) μ шир., прямостоящие нити 5—6 μ шир. **S. minor 2.**

1. Seguenzaea sicula Borzi — **Сегвенцея кинжальчиковая** (рис. 127).— Стелющиеся нити 12—14 μ шир., с неровными краями и сильно перешнурованными трихомами, состоящими из боченкообразных или почти шаровидных клеток; прямостоящие нити 7—8 μ шир., с цилиндрическими, почти не перешнурованными трихомами из прямоугольных, коротких клеток, располагающиеся тесными параллельными рядами и соединенные в восходящие пучки. Гетероцисты интеркалярные, прямоугольные, часто очень длинные, прямые или иногда согнутые; „гонидии“ с толстой оболочкой, 14—15 μ шир.

На влажных скалах, среди мхов. В СССР не обнаружена (Италия).

2. **Seguenzaea minor** Geitl.— **Сегвенцея ме́ньшая** (рис. 128).— Дерновинки распростертые, темнокоричневые до черных, 2—3 *мм* толщ., образуют симплокообразные (похожие на *Symploca*) пучки. Стелющиеся нити 6—8—(10) μ шир., неровных очертаний, неправильно изогнутые и скудно или, местами, обильно разветвленные. Ветвления одиночные, типа *Tolypothrix*. Прямостоящие нити прямые или слегка изогнутые, не ветвящиеся, 5—6 μ шир., соединенные в прямостоящие

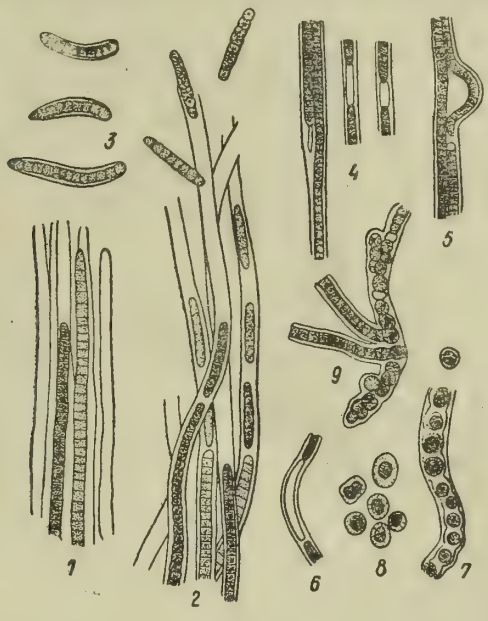

Рис. 127

Seguenzaea sicula: 1 — верхняя часть дерновинки, *2* — образование гормогониев, *3* — прорастающие гормогонии, *4*—*6* — детальное изображение различных участков нитей, *7* — гонидиеобразование, *8* — свободные гонидии, *9* — неосвобожденные, прорастающие гонидии (по Борци)

пучки, в которых располагаются тесными параллельными рядами. Влагалища бесцветные, в стелющихся нитях не толстые, сливающиеся с оболочками клеток; в прямостоящих нитях — очень тонкие, едва заметные, на вершинах и ближе к низу достигающие 1 μ толщины. Трихомы стелющихся нитей с перетяжками у поперечных перегородок, из боченкообразных или закругленно-цилиндрических клеток, длина которых может превышать ширину в $1^1/_2$ — 2 раза. Трихомы прямостоящих нитей цилиндрические, не перешнурованные, из прямоугольных клеток, длина которых очень варьирует и может превышать ширину до 2—3 раз. Клеточное содержимое различной окраски, при отмирании принимает фиолетовые оттенки. Интеркалярные гетероцисты квадратные или длина их до 4 раз больше ширины, базальные (у основания ветвей) — полушаровидные или конусовидные. Очень старые

нити, до 10 μ шир., образуют крупные клетки, напоминающие споры. Часто наблюдается отпадение веточек („гормоспоры"). Гормогонии не наблюдались, но, повидимому, имеются.

На стенах в оранжереях. В СССР не обнаружена (Австрия).

От *S. sicula* отличается меньшей шириной нитей, наличием базальных гетероцист и отсутствием хроококкоидной стадии.

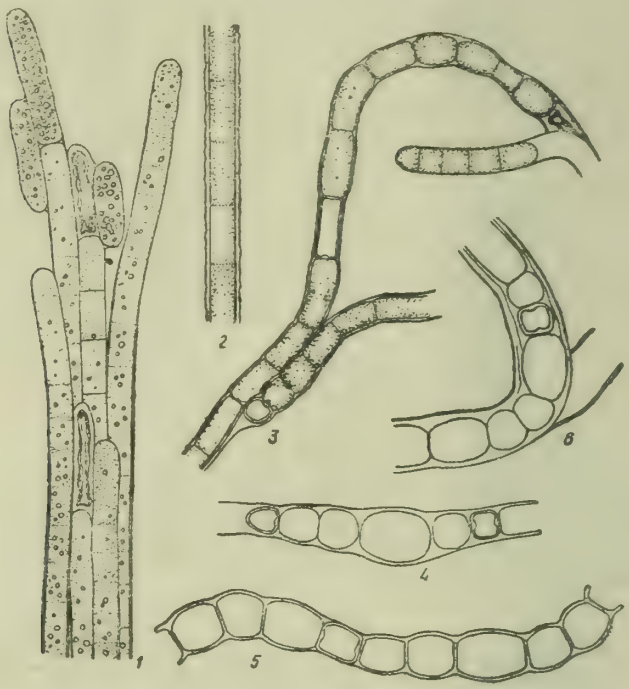

Рис. 128

Seguenzaea minor: 1—конец прямостоящего пучка симплокоидного типа (конечные клетки густо выполнены эктопластами), *2* — средняя часть изолированной нити с толстым и неровным с поверхности влагалищем, *3—6* — прилежащие к субстрату первичные нити, из которых *3* и *6* образуют ложные ветвления (по Гейтлеру)

Порядок NOSTOCALES — НОСТОКОВЫЕ

Трихомы всегда однорядные (с делением клеток только в одном поперечном направлении пространства)[1], постоянно с гетероцистами и нередко со спорами, не ветвящиеся или ложно разветвленные, с хо-

[1] У некоторых видов сем. *Nostocaceae* прорастающие гормогонии как исключение могут быть двурядными.

рошо оформленными или с расплывающимися влагалищами, обычно по одному, реже по нескольку в каждом влагалище (сем. *Hydrocorynaceae* и в стадиях развития у некоторых представителей других семейств). Ширина трихомов одинакова на всем их протяжении или они симметрично расширяются, или симметрично суживаются к обоим концам; или же трихомы асимметричные, суживающиеся от основания к вершине и часто заканчивающиеся волоском или, напротив, расширяющиеся от основания к вершине.

По форме нитей и трихомов порядок *Nostocales* делится на три подпорядка: *Symmetreae, Asymmetreae* и *Mixtae*. Подпорядок *Symmetreae* характеризуется нитями в типе симметричными, с одинаковыми концами. В подпорядке *Asymmetreae* нити в типе асимметричные, диференцированные на основание и вершину, суживающиеся или расширяющиеся на одном из концов. Для подпорядка *Mixtae* характерны нити обычно смешанного типа, симметричные и асимметричные.

I. Нити в типе симметричные (с одинаковыми концами), реже — несколько асимметричные (например, одиночные ветви у рода *Tolypothrix*).
  1. Трихомы по одному в каждом влагалище (реже — местами по нескольку — в так называемых мешковидных стадиях развития или в местах наиболее интенсивного ветвления).
    А. Трихомы простые (не ветвящиеся), одинаковой ширины на всем своем протяжении, реже — несколько суживающиеся к концам.
      а. Влагалища большей частью совершенно расплывающиеся или расплывающиеся только внутри колоний и ясно заметные на их периферии.
        α. Трихомы соединены в макроскопические, реже — микроскопические колонии различного облика (в виде шаровидных тел, распростертых пластинок, мешковидных чехлов или нитевидных образований).
          Семейство **Nostocaceae** (стр. 212).
        β. Трихомы одиночные или, реже, образующие бесформенные, обычно микроскопические, дерновидные колонии. Семейство **Anabaenaceae** (стр. 233).
        γ. Трихомы одиночные или чаще соединенные в чешуйчатые колонии, с бесцветными, удлиненными конечными клетками.
          Семейство **Aphanizomenonaceae** (стр. 293).
      б. Влагалища хорошо оформленные, очень редко расплывающиеся. Семейство **Nodulariaceae** (стр. 296).
    Б. Трихомы с ложными ветвлениями, иногда расширяющиеся или суживающиеся к обоим концам.
      а. Трихомы с тенденцией к верхушечному (апикальному) росту у обоих, нередко расширенных, концов.
        Семейство **Scytonemataceae** (стр. 303).
      б. Трихомы с интеркалярным ростом, сильно суживающиеся к обоим концам (род *Scytonematopsis*).
        Семейство **Tildeniaceae** (стр. 396).
  2. Трихомы по нескольку в одном влагалище.
    Семейство **Hydrocorynaceae** (стр. 339).

II. Нити асимметричные (с неодинаковыми концами).
1. Нити и трихомы, суживающиеся к вершине и часто заканчивающиеся здесь волоском. Семейство **Rivulariaceae** (стр. 342).
2. Нити и трихомы, расширяющиеся к вершине. Семейство **Leptobasaceae** (стр. 391).

Подпорядок SYMMETREAE — СИММЕТРИ́ЧНЫЕ[1]

Нити и трихомы в типе симметричные: одинаковой ширины на всем своем протяжении или симметрично утолщающиеся, или иногда утончающиеся к обоим концам.

Семейство **Nostocaceae** Elenk. — **Но́стоковые**

Колонии хорошо оформленные, макроскопические или, реже, микроскопические, в молодости большей частью шаровидные и затем сохраняющие более или менее шаровидную форму или распростертые, иногда мешкообразные или нитевидные, слизистые или студенистые, мягкие или твердые, с мягкой или крепкой оболочкой (перидермом), плотные или полые внутри, очень разнообразной окраски. Влагалища на периферии колоний обычно ясно заметные, иногда слоистые и окрашенные, внутри колоний большей частью расплывающиеся и бесцветные. Цепочки трихомов более или менее извилистые, короткие или длинные, густо или рыхло переплетающиеся, иногда радиально расположенные. Вегетативные клетки очень разнообразной формы, функционально недиференцированные. Гетероцисты интеркалярные, очень редко терминальные, обычно шаровидные или эллипсоидные. Размножение посредством гормогониев и спор. Споры шаровидные или эллипсоидные, обычно располагаются в виде цепочек, с гладкой, реже — шагреневой, бесцветной или окрашенной оболочкой, у некоторых видов неизвестны.

Характеризуется хорошо оформленными, очень разнообразного облика колониями, цепочкообразным расположением спор и обычно расплывающимися внутри колоний влагалищами, ясно заметными только у периферии.

I. Колонии микроскопические, реже до 0,5 *мм* в поперечнике, с мягким перидермом, одиночные или сливающиеся в аморфно-зернистую слизистую массу, иногда эндофитные (живущие внутри других растений). Род **Amorphonostoc** (стр. 213).
II. Колонии макроскопические, очень редко микроскопические (у *Sphaeronostoc microscopicum*, где в старости они, однако, достигают 1—2 *мм*, и всегда окружены крепким перидермом).
1. Колонии постоянно более или менее шаровидные или, реже, эллипсоидные, от 1 *мм* (у *Sphaeronostoc microscopicum* обычно меньше 1 *мм*) до 1 *см* и больше (до величины куриного яйца) в поперечнике. Род **Sphaeronostoc** (стр. 215).

---

[1] Подпорядок *Symmetreae* обработала Е. К. Косинская.

2. Колонии другой формы.
   А. Колонии лишь в молодых стадиях развития шаровидные, затем неправильно распростертые, с тенденцией к плоскостному росту, твердые или мягкие.
   Род **Stratonostoc** (стр. 221).
   Б. Колонии нитевидно-кустистые, крепкие.
   Род **Nematonostoc** (стр. 230).
   В. Колонии слизисто-мешковидные, мягкие.
   Род **Wollea** (стр. 233).

Род **Amorphonostoc** Elenk. — **Аморфоно́сток**

Колонии микроскопически мелкие, реже до 0,5 *мм* в поперечнике, слизистые, мягкие, с мягким перидермом, одиночные или иногда сливающиеся вместе и образующие аморфно-зернистую массу, реже — эндофитные. Трихомы тесно или рыхло лежащие, с более или менее заметными или с расплывающимися влагалищами. Вегетативные клетки разнообразной формы. Гетероцисты почти шаровидные или эллипсоидные, крупнее вегетативных клеток. Споры шаровидные или эллипсоидные с гладкими оболочками; отмечаются для всех видов и форм этого рода.

Характеризуется микроскопически мелкими, мягкими колониями, с мягким перидермом и частым образованием спор.

I. Трихомы 6 μ шир., клетки до 12 μ дл.; поселяется внутри надземных пузырей *Geosiphon pyriformis*. **A. symbioticum 3.**
II. Трихомы обычно не свыше 4,5 μ шир., клетки до 5 μ. дл.
   1. Трихомы очень тесно лежащие, с трудом различимые в общей массе. **A. punctiforme 1.**
   2. Трихомы более рыхло лежащие, хорошо различимые. **A. paludosum 2.**

1. Amorphonostoc punctiforme (Kütz.) Elenk. (= *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot) — **Аморфоносток точковидный** (рис. 129, *1*).— Колонии микроскопически мелкие, неправильно шаровидные, плотно прикрепляющиеся к субстрату, около 200 μ в поперечнике, иногда удлиненные. Влагалища бесцветные, узкие. Трихомы тесно переплетающиеся, очень обильные, часто с трудом различимые в общей массе, синезеленые, 2,4—4,4 μ (реже 2—5,7 μ) шир. Клетки коротко-боченкообразные до эллипсоидных. Гетероцисты 4—6,5 μ шир., более или менее шаровидные. Споры почти шаровидные или удлиненные, с гладкой бесцветной оболочкой, 5—6 μ шир. и 5—8 μ дл.

В стоячих водах на водяных растениях, в почвах и на почвах, а также в качестве симбионта некоторых высших растений *(Gunnera, Cycadeae)* и некоторых лишайников. Во многих местах Европейской части СССР, на Кавказе, в Зап. и Вост. Сибири и в Средней Азии.

Характеризуется необычайно обильными, очень тесно переплетающимися трихомами, с трудом различимыми в общей массе.

F. **populorum** (Geitl.) Hollerb. (рис. 129, *2*).— Колонии одиночные или сливающиеся вместе, сначала шаровидные, потом распростертые, темносинезеленой окраски. Влагалища узкие, бесцветные, при высыхании и на сильном свету желтые до коричневых. Трихомы очень тесно переплетающиеся, 2,4—4,4 μ шир. Споры шаровидные, эллипсоидные или, благодаря взаимному сдавливанию, многоугольные, с

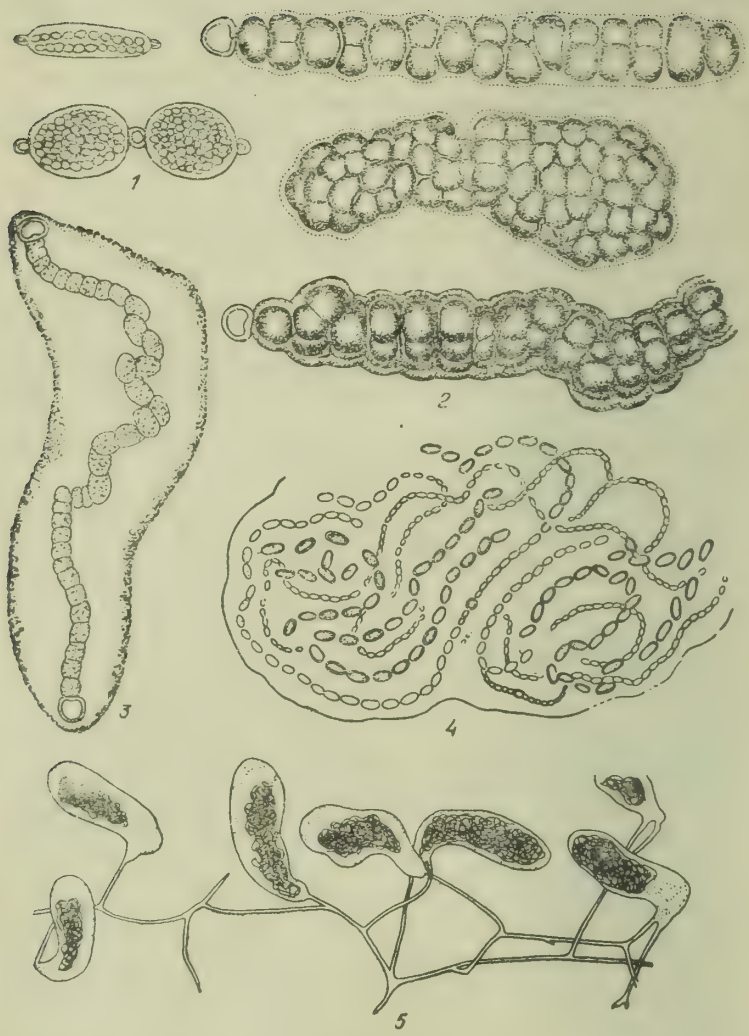

Рис. 129

1 — Amorphonostoc punctiforme, 2 — f. *populorum; 3 — A. paludosum, 4 —* f. *longius; 5 — A. symbioticum* (*1* — по Данилову, *2* — по Гейтлеру, *3* — по Янчевскому, *4* — по Косинской, *5* — по Ветштейну)

закругленными углами, 3,2—5,4 μ шир., с гладкой бесцветной или желтоватой оболочкой.— В соке из поранений коры тополей, в болотах и иногда также в почвах. Ленинградская обл., Укр. ССР (окрестности Харькова).

2. **Amorphonostoc paludosum** (Kütz). Elenk. (= *Nostoc paludosum* Kütz.) — **Аморфоносток болотный** (рис. 129, *3*).—Колонии микроскопически мелкие или едва заметные простым глазом, до 0,5 *мм* в поперечнике, слизистые, без крепкого перидерма, синезеленой или желтоватой окраски. Влагалища широкие, бесцветные или желтоватые. Трихомы рыхло лежащие, бледносинезеленые, (2,5)—3—3,5—(4—4,5) μ шир. Клетки боченкообразные, реже — эллипсоидные, до 5 μ дл. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные, 4—6 μ шир. Споры эллипсоидные, реже — почти шаровидные, 4—4,5—(6) μ шир. и 6—8—(9) μ дл., с гладкой бесцветной или слегка коричневатой оболочкой.

В стоячих водах, в поверхностных слоях почв и на орошаемых водой скалах. В ряде мест Европейской части СССР, на Кавказе, в Зап. и Вост. Сибири и в Средней Азии.

F. **entophytum** (Born. et Flah). Elenk. (= *Nostoc entophytum* Born. et Flah.).—Отличается от типа более тесно лежащими трихомами в старости окрашенными в коричневый цвет влагалищами и оболочками спор. Трихомы 2,5—3 μ шир. Споры обычно шаровидные, реже — слегка удлиненные, 5—6 μ шир. и 5—8 μ дл.— В стоячих пресных и солоноватых водах. Эст. ССР, Лат. ССР, Якут. АССР (опресненная часть моря Лаптевых).

F. **longius** Kossinsk. (рис. 129, *4*).— Отличается от типа более длинными спорами и нередким наличием эллипсоидных клеток. Влагалища даже к периферии колоний лишь слабо заметные, большей частью совершенно расплывающиеся. Колонии 240—500 μ в поперечнике. Трихомы 3—3,4 μ шир. Клетки 3,3—4,8 μ дл. Споры эллипсоидные, 4,5—5,5 μ шир. и 7,2—12 μ дл., с бесцветной оболочкой.— Сфагновые болота. Укр. ССР (окрестности Киева).

3. **Amorphonostoc symbioticum** (Fr. Wettst.) Elenk. (= *Nostoc symbioticum* Fr. Wettst) — **Аморфоносток симбиотирующий** (рис. 129,*5*).— Трихомы тесно переплетающиеся внутри пузырей *Geosiphon pyriformis*, около 6 μ шир. Клетки эллипсоидные до 12 μ дл. Гетероцисты 6 μ шир. и 9 μ дл. Споры 5—6 μ шир. и 9 μ дл.

Развивается в надземных пузырях бесхлорофильной сифонниковой водоросли *Geosiphon pyriformis*. В СССР не обнаружен (Австрия).

Характеризуется удлиненно-эллипсоидными клетками и трихомами более широкими, чем у других аморфоностоков.

Род Sphaeronostoc Elenk.—Сферонóсток

Колонии на всех стадиях развития более или менее шаровидные или, реже, эллипсоидные, от 1 *мм* до 1 *см* в поперечнике или иногда еще более крупные, достигающие величины куриного яйца; внутри плотные или полые, мягкие или твердые, студенистые или иногда хрящеватые, почти всегда окруженные крепким перидермом. Влагалища внутри колоний нередко расплывающиеся, но на периферии обычно хорошо заметные. Трихомы рыхло или тесно лежащие, большей частью радиально расположенные. Вегетативные клетки боченкообразные, реже — шаровидные или эллипсоидные. Гетероцисты почти шаро-

видные, одиночные или иногда по нескольку рядом, обычно крупнее вегетативных клеток. Споры образуются редко и для ряда видов совершенно неизвестны.

Характеризуется шаровидными или эллипсоидными колониями, никогда не имеющими плоской формы. Большинство представителей обитает в воде.

I. Колонии обычно микроскопические, редко достигающие 1—2 *мм* в поперечнике.
   1. Трихомы 5—7—(9) μ шир. **Sph. microscopicum 1.**
   2. Трихомы 1—1,2 μ шир. **Sph. minutissimum 2.**

II. Колонии макроскопические от 1 *мм* до 2,5—5 *см* в поперечнике.
   1. Клетки с газовыми вакуолями. **Sph. Kihlmani 3.**
   2. Клетки без газовых вакуолей.
      А. Колонии шаровидные или эллипсоидные, гладкие.
         а. Колонии до 1 *см* в поперечнике, с тесно лежащими трихомами.
            α. Трихомы на концах не суживающиеся. **Sph. coeruleum 4.**
            β. Трихомы к концам ясно суживающиеся. **Sph. sphaeroides 5.**
         б. Колонии от 1 до 5 *см* в поперечнике, с рыхло лежащими трихомами. **Sph. pruniforme 6.**
      Б. Колонии более или менее шаровидные, бугорчатые.
         а. Трихомы длинные, радиально расположенные от центра к периферии, с расплывающимися внутри колоний влагалищами; в стоячих водах. **Sph. Zetterstedtii 7.**
         б. Трихомы короткие, беспорядочно расположенные, с очень толстыми, не расплывающимися внутри колоний влагалищами; в теплых ключах. **Sph. Riabuschinskii 8.**

1. Sphaeronostoc microscopicum (Carm.) Elenk. (= *Nostoc microscopicum* Carm.) — **Сфероносток микроскопический** (рис. 130).— Колонии большей частью микроскопически мелкие, шаровидные или, реже, эллипсоидные, от 50 μ до 0,5 *мм*, очень редко до 1—2 *мм* в поперечнике, оливково-зеленой или коричневой окраски, с крепким перидермом. Влагалища обычно ясно заметные, желтые. Трихомы рыхло лежащие, ярко- или бледносинезеленые, оливково-зеленые и очень редко фиолетовые, 5—7—(9) μ шир. Клетки боченкообразные, местами сильно сжатые, иногда почти шаровидные. Гетероцисты почти шаровидные, 6—8—(10) μ в диам. Споры эллипсоидные с гладкой бесцветной оболочкой, 6—7 μ шир. и 6—10 μ дл.

На влажных скалах среди мхов и других водорослей и на почве. Во многих местах Европейской части СССР, на Кавказе и в Средней Азии.

Характеризуется микроскопически мелкими колониями и наземным образом жизни.

2. Sphaeronostoc minutissimum (Kütz.) Kossink. (= *Nostoc minutissimum* Kütz.) — **Сфероносток мельчайший.** Колонии очень мелкие, твердые, шаровидные, с крепким коричневым перидермом. Влагалища неясные, расплывающиеся. Трихомы тесно переплетающиеся, яркосинезеленые, 1—1,2 μ шир., состоящие из почти шаровидных

клеток. Ширина спор в два раза превышает ширину вегетативных клеток.

В стоячих водах и иногда также на влажной земле. Соловецкие о-ва.

Недостаточно описанный вид, относимый А. А. Еленкиным (1938), со знаком вопроса, к синонимам *Sphaeronostoc coeruleum*. От последнего, однако, хорошо отличается значительно меньшей шириной трихомов и способностью к аэрофитному образу жизни.

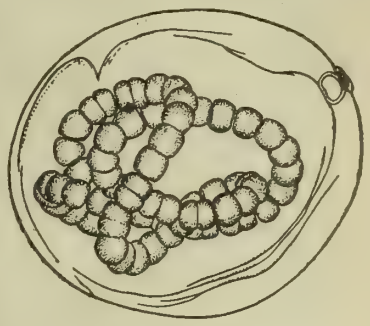

Рис. 130
Sphaeronostoc microscopicum (по Гейглеру)

3. Sphaeronostoc Kihlmani (Lemm.) Elenk. (= *Nostoc Kihlmani* Lemm., *Nostoc planctonicum* Poretzky et Tschernow) — **Сфероносток Кильмана** (рис. 131).— Колонии шаровидные, реже удлиненные, бирюзовой окраски (в старости голубовато-беловатые), с крепким перидермом, 100—600 μ в диам., реже до 2—4,5 *мм* в диам. Влагалища незаметные. Трихомы тесно переплетающиеся, 4—7,5 μ шир. Клетки боченкообразные или почти шаровидные, густо выполненные газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные или, реже, эллипсоидные, 6—10 μ в диам., иногда располагаются по нескольку рядом. Споры неизвестны.

В озерах и в сфагновых болотах, свободно плавает в воде. Широко распространен в Европейской части СССР и указывается для Кавказа, Зап. и Вост. Сибири и Дальнего Востока.

Характеризуется наличием обильных газовых вакуолей и своеобразной бирюзовой окраской колоний.

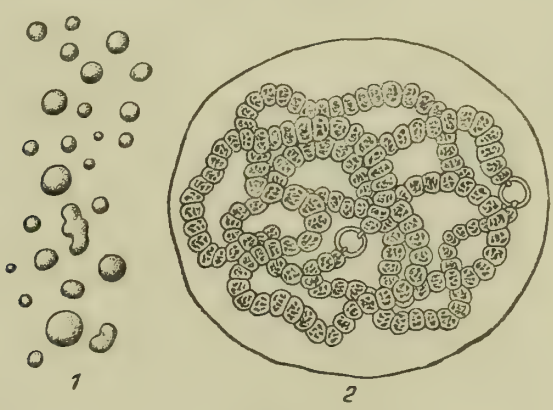

Рис. 131
Sphaeronostoc Kihlmani: 1 — колонии (в натуральную величину), *2* — молодая колония (большое увеличение) (ориг. Косинской)

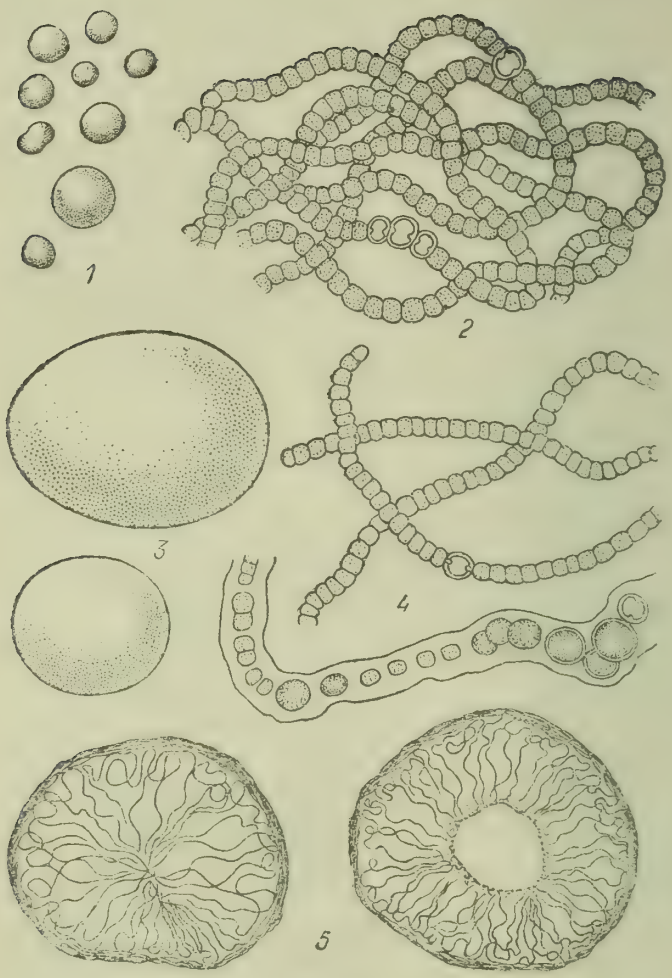

Рис. 132

1, 2 — Sphaeronostoc coeruleum: 1 — колонии (в натуральную величину), *2* — трихомы с гетероцистами; *3—5 — Sph. pruniforme: 3* — колонии (в натуральную величину), *4* — трихомы с гетероцистами и со спорами, *5* — поперечный разрез колоний (*1—4* — ориг. Косинской, *5* — по Фреми)

4. Sphaeronostoc coeruleum (Lyngb.) Elenk. (= *Nostoc coeruleum* Lyngb.) — **Сфероносток лазурный** (рис. 132, *1, 2*).— Колонии шаровидные, гладкие, с крепким перидермом, яркосинезеленые, иногда коричневатые, 5—6 *мм*, реже до 1 *см* в диам. Влагалища обычно незаметные. Трихомы тесно переплетающиеся, 5—7 μ шир., на концах не суживающиеся. Клетки коротко-боченкообразные или почти шаровидные. Гетероцисты почти шаровидные, до 10 μ в диам. Споры неизвестны.

В стоячих и медленно текущих водах, на водяных растениях, свободно плавает в воде или лежит в илу на дне водоемов. Во многих местах Европейской части СССР, на Кавказе, в Вост. Сибири и в Средней Азии.

Характеризуется гладкими шаровидными колониями и подводным образом жизни.

5. Sphaeronostoc sphaeroides (Kütz.) Kossinsk. (= *Nostoc sphaeroides* Kütz.) — **Сфероносток шаровидный.**— Колонии шаровидные, довольно мягкие, величиной с горошину, грязнооливковые или синезеленые, с крепким перидермом. Влагалища незаметные. Трихомы густо переплетающиеся, 4—7 μ шир., к концам суживающиеся и имеющие здесь всего 2,5 μ шир. Клетки коротко-боченкообразные или почти шаровидные, на концах трихомов часто удлиняющиеся. Гетероцисты шаровидные, около 6 μ шир. Споры шаровидные с толстой, шершавой, коричневой оболочкой.

На влажной почве, скалах, соломенных крышах и у основания старых деревьев. Зап. часть Укр. ССР.

Близок к *Sph. coeruleum*, отличаясь от последнего суживающимися к концам трихомами, с нередко удлиненными на концах клетками и постоянно наземным образом жизни. По А. А. Еленкину (1938), быть может, представляет собой лишь наземную форму вышеуказанного вида.

6. Sphaeronostoc pruniforme (Ag.) Elenk. (= *Nostoc pruniforme* Ag.) — **Сфероносток сливовидный** (рис. 132, *3—5*).— Колонии шаровидные или эллипсоидные, гладкие, 1—1,5 *см* в диам., реже до 4 *см* шир. и до 5 *см* дл., внутри мягкие, иногда с центральной полостью, снаружи окруженные крепким перидермом, яркосинезеленые, оливковые до чернокоричневых. Влагалища обычно хорошо заметные, бесцветные, реже — желтоватые. Трихомы рыхло переплетающиеся, радиально идущие от центра к периферии, 4—6 μ шир. Клетки коротко-боченкообразные или несколько удлиненные. Гетероцисты почти шаровидные, 6—7 μ в диам. Споры шаровидные, около 10 μ шир.

В прудах и озерах, свободно плавает в воде или лежит на илистом дне водоемов. Во многих местах Европейской части СССР, в Вост. и Зап. Сибири, в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Характеризуется крупными колониями сливообразной или почти шаровидной формы и нередким образованием полостей внутри последних. Часто встречается в массе.

7. Sphaeronostoc Zetterstedtii (Aresch.) Elenk. (= *Nostoc Zetterstedtii* Aresch.) — **Сфероносток Цеттерштедта** (рис. 133).— Колонии более или менее шаровидные, с крепким перидермом, мелкобугорчатые и лопастные, реже — с почти гладкой поверхностью, крепкие, 0,5—1,5—(2,5) *см* в поперечнике, темносинезеленой или оливково-бурой окраски. Влагалища внутри колоний расплывающиеся, на периферии хорошо заметные, желтые или бесцветные. Трихомы длинные, ра-

диально расположенные, на поверхности переплетающиеся, 3,5—5 μ шир. Клетки боченкообразные, почти шаровидные или несколько удлиненные. Гетероцисты почти шаровидные, одиночные, или по нескольку рядом, 6—10—(15) μ шир. Споры шаровидные, 5—7 μ в диам.

В литоральной, реже — элиторальной зонах озер и в болотах. Нередко сначала прикрепляется к камешкам и затем свободно лежит на дне водоемов или плавает в воде. В ряде мест Европейской части СССР, на Кавказе (оз. Севан), в Вост. Сибири, в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Характеризуется бугорчатым обликом колоний. Нередко встречается в массе.

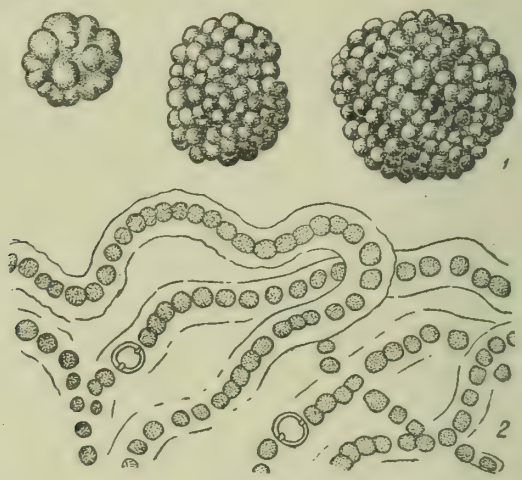

Рис. 133

Sphaeronostoc Zetterstedtii: *1* — колонии (в натуральную величину), *2* — детальное изображение трихомов (ориг. Косинской)

8. Sphaeronostoc Riabuschinskii Elenk. (= *Nostoc Riabuschinskii* Elenk.) — **Сфероносток Рябушинского** (рис. 134).— Колонии более или менее шаровидные, крупно бугорчатые, как бы складчатые, 0,5—3 *см* в диам., твердые, хрящеватой консистенции, при надавливании легко распадающиеся на небольшие отдельности, оливково-желтые или черноватые. У крупных образцов внутри колоний местами образуются более или менее обширные полости. Влагалища очень толстые, гомогенные, к периферии коричнево-желтые, внутри бесцветные или слабо желтоватые; на микроскопических срезах колоний границы влагалищ, являясь более темными, образуют своеобразный рисунок из эллипсоидных или неправильной формы коротких отдельностей, уменьшающихся в объеме по направлению к поверхности колоний. Трихомы короткие, беспорядочно расположенные, более густые на периферии, 2,2—4 μ шир. Клетки шаровидные или эллипсоидные, до 6,6 μ дл. Гетероцисты шаровидные, 4,5—5 μ в диам. Споры неизвестны.

В теплых ключах. Камчатка.

Близок к *Sph. Zetterstedtii*, от которого отличается главным образом более короткими, беспорядочно расположенными трихомами, окруженными очень толстыми влагалищами.

Род **Stratonostoc** Elenk.— **Стратоно́сток**

Колонии в молодости обычно шаровидные, потом более или менее распростертые, неправильной формы, с тенденцией к плоскостному росту, окруженные мягким или крепким перидермом. Влагалища бесцветные или окрашенные, внутри колоний расплывающиеся и более

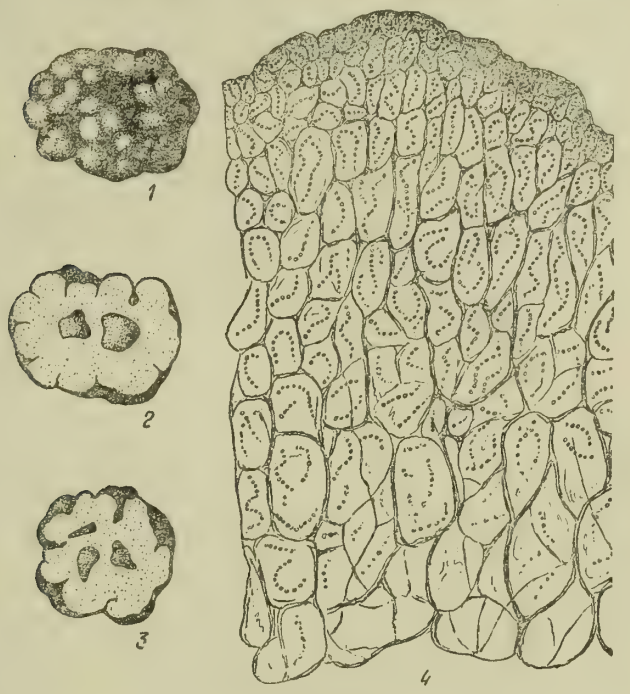

Рис. 134

Sphaeronostoc Riabuschinskii: 1 — колония (в натуральную величину), *2, 3* — поперечный разрез колоний, внутри которых видны небольшие полости, *4* — часть колонии в разрезе (небольшое увеличение) (по Еленкину)

или менее ясно заметные только у периферии. Трихомы рыхло или тесно переплетающиеся, иногда располагающиеся радиально. Вегетативные клетки разнообразной формы, чаще всего боченкообразные. Споры шаровидные или эллипсоидные, с гладкими бесцветными или окрашенными, реже — с шагреневыми, покрытыми мелкими шипиками

оболочками; у одних форм наблюдаются довольно часто, у других редко или совершенно неизвестны.

Наиболее характерным признаком этого рода является тенденция к плоскостному росту. Относящиеся сюда виды обитают в воде или ведут наземный образ жизни.

I. Колонии с мягким, иногда почти незаметным перидермом.
  1. Колонии дисковидные, в форме тонких пятен на водяных растениях. **Str. cuticulare 1.**
  2. Колонии сначала шаровидные, потом распростертые, разнообразного облика.
    А. Споры с гладкой оболочкой, шаровидные или эллипсоидные; клетки очень разнообразны по форме. **Str. Linckia 2.**
    Б. Споры с шагреневой, мелко бугорчатой или шиповитой оболочкой, шаровидные до удлиненных; клетки обычно удлиненно-цилиндрические. **Str. gelatinosum 3.**

II. Колонии с крепким перидермом.
  1. Колонии не свыше 1 *см* в поперечнике. **Str. minutum 4.**
  2. Колонии большей величины.
    А. Колонии губчато-выемчатые или иногда сетчато-продыравленные. **Str. foliaceum 5.**
    В. Колонии распростертые, волнисто-гладкие или бугорчатые.
      а. Колонии свободные, плотные, кожистые, волнисто-пластинчатые или складчато-бугорчатые. **Str. commune 6.**
      б. Колонии прикрепленные к субстрату (у f. *parmelioides* посредством гомфа), распростерто-вздутые, толстые и мягкие внутри, бугорчатые или складчато-волнистые нередко полые. **Str. verrucosum 7.**

1. Stratonostoc cuticulare (Bréb.) Elenk. [= *Nostoc cuticulare* Bréb.) Born. et Flah.] — **Стратоносток кожистый.** —Колонии тонкие, дисковидные, до 1 *см* в поперечнике, сначала округлые, потом неправильных очертаний, образующие пятна на водяных растениях. Влагалища мягкие, бесцветные, местами плохо заметные. Трихомы густо переплетающиеся, 3—5 μ шир. Клетки боченкообразные, иногда немного удлиненные. Гетероцисты такой же формы и величины, как и вегетативные клетки, иногда немного крупнее. Споры шаровидные, с бесцветной оболочкой, 8—12 μ шир.

На водяных растениях, в стоячих водах, иногда в реках. Эст. ССР, Укр. ССР.

Характеризуется дисковидными колониями, в форме тонких пятен, живущими эпифитно на водяных растениях.

2. Stratonostoc Linckia (Roth) Elenk. [= *Nostoc Linckia* (Roth) Born. et Flah.] — **Стратоносток Линка** (рис. 135).— Колонии сначала шаровидные, прикрепленные, потом неправильно распростертые, слизистые, свободно плавающие, слаболиловатой, синевато-зеленой, грязно-зеленой или коричневатой окраски. Влагалища бесцветные, ясно заметные только на периферии колоний. Трихомы сильно извитые, густо переплетающиеся, бледносинезеленые, 3,5—4—(4,7) μ шир. Клетки боченкообразные, длина их равна, несколько меньше или больше их ширины. Гетероцисты почти шаровидные, 5—6 μ в диам. Споры почти шаровидные, 6—7 μ шир. и 7—8 μ дл., с гладкой коричневой или, очень редко, бесцветной оболочкой.

В стоячих, реже—в текучих водах, сначала прикрепленно на подводных предметах, потом свободно плавает на поверхности воды, часто в массе. В пределах СССР — почти повсеместно.

А. А. Еленкин (1938) относит к *Str. Linckia*, в качестве особых форм, ряд близких видов, которые до недавнего времени рассматри-

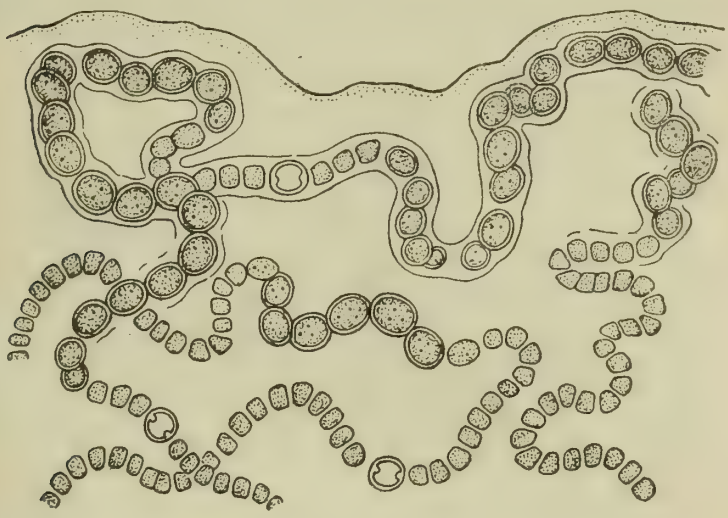

Рис. 135
Stratonostoc Linckia (ориг. Косинской)

вались, как самостоятельные. Подробные диагнозы последних приводятся ниже.

Формы, живущие в воде:

F. **piscinale** (Kütz.) Elenk. (= *Nostoc piscinale* Kütz.) (рис. 136, *1*).— Колонии сначала шаровидные, потом неправильно-бугорчатые или пузыревидные, светлосинезеленые, оливково-зеленые до коричневых. Влагалища хорошо заметные и окрашенные только на периферии. Трихомы рыхло переплетающиеся, 3,7—4 μ шир. Клетки коротко или удлиненно-боченкообразные. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные, 4,5—6 μ в диам. Споры шаровидные с гладкой бесцветной оболочкой, 6—8 μ шир.— В стоячих водах, прикрепленно, затем свободно плавает, иногда на скалах, смачиваемых родниками. В ряде мест Европейской части СССР, на Кавказе, в окрестностях оз. Байкал и на Камчатке.— Отличается от типа бугорчатой поверхностью колоний, рыхлым расположением трихомов и бесцветными оболочками спор.

F. **carneum** (Ag.) Elenk. (= *Nostoc carneum* Ag.) (рис. 136, *2*).— Колонии в старости распростертые, кожистые, иногда пузырчато-бугорчатые, цвета мяса, краснокоричневатые, фиолетовые, розовые или сине- до оливково-зеленых. Влагалища неясные, бесцветные. Трихомы

рыхло переплетающиеся, 3—4 μ шир. Клетки почти шаровидные или боченкообразные, удлиненные, длина их может превышать ширину до 2 раз. Гетероцисты удлиненные, 6 μ шир. Споры эллипсоидные, 6 μ шир. и 8—10 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой.—В стоячих водах, сначала прикрепленно, затем свободно плавает, часто массами. Во многих местах Европейской части СССР, в Сибири, в горах Средней Азии и на Камчатке.— Характеризуется разнообразной окраской колоний с преобладанием оттенка мяса и краснокоричневого оттенка, рыхлым расположением трихомов и эллипсоидной формой спор.

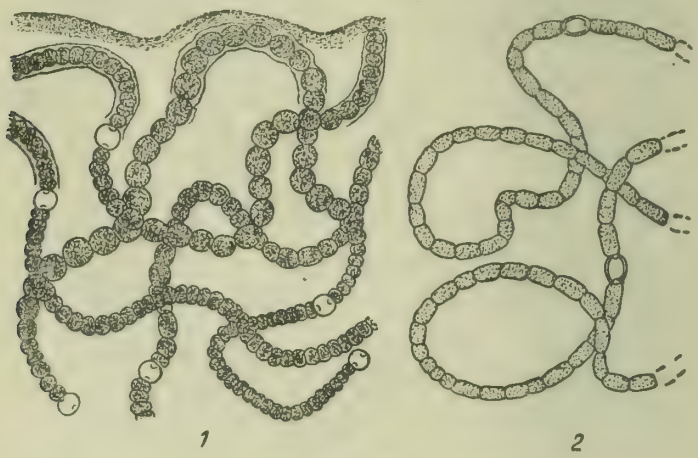

Рис. 136

1 — Stratonostoc Linckia f. *piscinale, 2 —* f. *carneum* (по Фреми)

F. **rivulare** (Kütz.) Elenk. (= *Nostoc rivulare* Kütz.). — Колонии сначала шаровидные, потом неправильно разорванные. Влагалища заметные только на периферии, желтые. Трихомы рыхло переплетающиеся, (3)—4—4,2—(4,5) μ шир. Гетероцисты обычно удлиненные, 5—6 μ шир. Споры удлиненные или боченкообразные, 6—8 μ шир. и 7—10 μ дл., с гладкой бесцветной или коричневой оболочкой.— В стоячих или текучих водах, сначала прикрепленно, затем свободно плавает. Бассейн р. Вятки, Кавказ, оз. Байкал, Камчатка.— Характеризуется разорванными колониями, рыхлым расположением трихомов и несколько удлиненными спорами.

F. **spongiaeforme** (Ag.) Kütz. (=*Nostoc spongiaeforme* Ag.) (рис. 137, *1*).— Колонии сначала шаровидные, потом распростертые, бородавчато-морщинистые. Влагалища ясно заметные и окрашенные только на периферии колоний. Трихомы рыхло переплетающиеся, около 4 μ шир. Клетки цилиндрические, до 7 μ дл. или коротко-боченкообразные. Гетероцисты 7—8 μ шир. и такой же длины. Споры удлиненные, 6—7 μ шир. и 10—12 μ дл., с гладкой желтой оболочкой.— В стоячих водах, прикрепленно или свободно плавает. Ленинградская обл., Эст. ССР, окрестности Томска, Средняя Азия.— Хара-

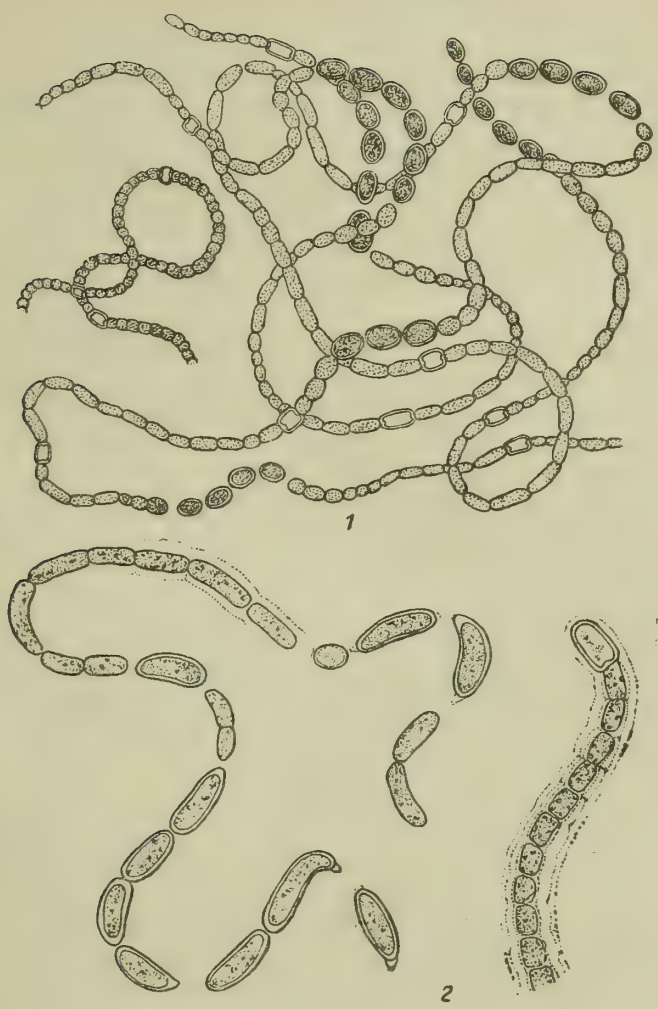

Рис. 137

1 — Stratonostoc Linckia f. *spongiaeforme, 2 —* f. *ellipsosporum* (*1* — по Фреми, *2* — по Борне)

ктеризуется удлиненными спорами, длина которых может превышать ширину до 2 раз, и рыхлым расположением трихомов.

Наземные формы:

F. **Wollnyanum** (P. Richt.) Elenk. (=*Nostoc Wollnyanum* P. Richt.) — Дерновинки сначала шаровидные до величины горошины, потом распростертые, слизистые, бесформенные. Влагалища неясные. Трихомы тесно переплетающиеся, 3—4,5 μ шир. Клетки удлиненно-цилиндрические или эллипсоидные, длина их превышает ширину в $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ раза. Гетероцисты почти шаровидные или удлиненно-эллипсоидные, 5—6 μ шир. Споры шаровидные или эллипсоидные, 7—8 μ шир. и 8—14 μ дл., с гладкой желтокоричневой оболочкой.— На стенах в оранжереях. В СССР не обнаружена (Германия).— Характеризуется тесным расположением трихомов, сильно удлиненными клетками, длина которых может превышать ширину до $3\frac{1}{2}$ раз и шаровидными спорами.

F. **ellipsosporum** (Desmaz.) Elenk. (=*Nostoc ellipsosporum* Desmaz.) (рис. 137, *2*).— Колонии неправильно распростертые, плоско-бугорчатые или волнистые. Влагалища на периферии колоний хорошо заметные, коричневые. Трихомы тесно переплетающиеся, около 4 μ шир. Клетки цилиндрические, 6—14 μ дл. Гетероцисты почти шаровидные или удлиненные, 6—7 μ шир. и 6—14 μ. дл. Споры эллипсоидные или цилиндрические, иногда согнутые, 6—8 μ шир. и 14—19 μ дл., с гладкой бесцветной или желтоватой оболочкой.— Среди мхов, на влажной земле и влажных скалах, иногда на морских побережьях. Кольский п-ов, Крым, Кавказ.— Характеризуется тесным расположением трихомов, удлиненной формой вегетативных клеток и спор, а также иногда удлиненной формой гетероцист.

F. **Passerianum** Born. et Thur. (=*Nostoc Passerianum* Born. et. Thur.).— Колонии кожистые, до почти корковидных, закругленных очертаний. Трихомы тесно лежащие, обычно параллельно расположенные, около 4 μ шир. Клетки боченкообразные или эллипсоидные, 5—7 μ дл. Гетероцисты почти шаровидные или удлиненные, 5 μ шир. Споры эллипсоидные, 6 μ шир. и 8 μ дл., с гладкой желтоватой оболочкой.— На влажной земле. Лат. ССР.— Характеризуется часто параллельно располагающимися трихомами.

F. **calcicola** (Bréb.) Elenk. (=*Nostoc calcicola* Bréb.) (рис. 138, *1*).— Колонии слизистые, слегка расплывающиеся, неопределенной формы, часто до 5 *см* в поперечнике. Влагалища большей частью неясные, более заметные только у периферии, бесцветные или желтокоричневые. Трихомы, рыхло лежащие, около 2,5—4 μ шир. Клетки боченкообразные или почти шаровидные. Гетероцисты почти шаровидные, 4—5 μ в диам. Споры почти шаровидные, 4—5 μ шир., с гладкой желтой оболочкой.— На влажной земле, на влажных стенках, а также в оранжереях. Окрестности Ленинграда.— Характеризуется очень узкими, рыхло лежащими трихомами и почти шаровидными клетками, гетероцистами и спорами.

F. **muscorum** (Ag.) Elenk. (=*Nostoc muscorum* Ag.) (рис. 138, *2*).— Колонии сначала шаровидные, потом плоско-распростертые, 2—5 *см* в поперечнике. Влагалища хорошо заметные только на периферии, желтокоричневые. Трихомы тесно переплетающиеся, 3—4—(5) μ шир. Клетки коротко-боченкообразные или цилиндрические, иногда длина их до 2 раз превышает ширину. Гетероцисты почти шаровидные, 6—7 μ

в диам. Споры удлиненные, 4—8 μ шир. и 8—12 μ дл., с гладкой желтой оболочкой.— На влажной земле среди мхов, на скалах и иногда в горячих источниках. Широко распространена в СССР, особенно

Рис. 138

1 — *Stratonostoc Linckia* f. *calcicola*, *2* — f. *muscorum* (*1* — по Фреми, *2* — ориг. Косинской).

в Европейской части.— Характеризуется крупными колониями, тесным расположением трихомов и удлиненными спорами.

F. **humifusum** (Carm.) Elenk. (= *Nostoc humifusum* Carm.).— Колонии студенистые, неправильно бугорчатые. Влагалища большей

частью ясно заметные, желтые. Трихомы тесно переплетающиеся 2,2—3 μ шир. Клетки боченкообразные, почти шаровидные или удлиненные (длина может превышать ширину до 2 раз). Гетероцисты почти шаровидные, 3—4 μ шир. Споры почти шаровидные или эллипсоидные, 4 μ шир. и 4—6 μ дл., с гладкой желтой оболочкой.— На влажной земле, влажных скалах и влажных мхах, иногда в оранжереях. Кавказ.— Характеризуется неправильно бугорчатой поверхностью колоний и тесно лежащими, узкими трихомами.

3. **Stratonostoc gelatinosum** (Schousb.) Elenk. (= *Nostoc gelatinosum* Schousb.)— **Стратоносток слизистый** (рис. 139, *1*).— Колонии без крепкого перидерма, неправильно распростертые, коричневой

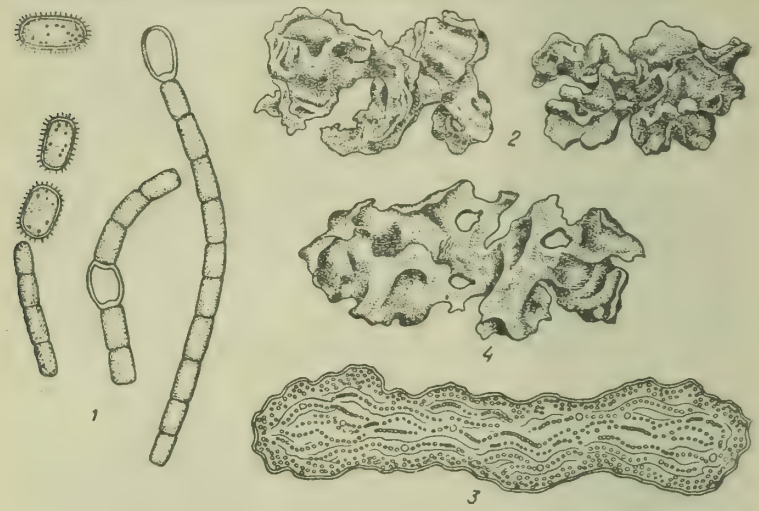

Рис. 139

1 — *Stratonostoc gelatinosum*; *2, 3* — *Str. commune*: *2* — общий вид колонии, *3* — поперечный разрез колонии, *4* — f. *ulvaceum* (*1* — по Тильден, *2—4* — по Еленкину)

окраски. Влагалища желтокоричневые, хорошо заметные только на периферии колоний. Трихомы рыхло лежащие, около 4 μ шир. Клетки удлиненно-цилиндрические, 5—10 μ дл. Гетероцисты эллипсоидные, около 5 μ шир. и 6—10 μ дл. Споры удлиненные, 6—8 μ шир. и 8—14 μ дл., с шагреневой мелко шиповатой или бородавчато-бугорчатой коричневатой оболочкой.

На влажной земле и влажных скалах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. Америка, Африка).

F. **halophilum** (Hansg.) Elenk. (= *Nostoc halophilum* Hansg.) — Дерновинки сначала шаровидные, величиной с вишню, потом расплывающиеся и бесформенные, каштановой или оливковой окраски. Трихомы 3—4 μ шир. Длина клеток может до 2 раз превышать их ширину. Гетероцисты около 4 μ шир. Споры эллипсоидные или шаровидные, 5—7 μ шир. и 6—15 μ дл., с шероховатой, желтокоричневой оболочкой. — По краю соленого болота на влажной почве. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

4. Stratonostoc minutum (Desmaz.) Elenk. (= *Nostoc minutum* Desmaz.) — **Стратоносток мелкий.** — Колонии не свыше 1 *см* в поперечнике, сначала шаровидные, потом распростертые, с крепким перидермом. Трихомы, густо переплетающиеся, 2,5—3 μ шир. Клетки боченкообразные. Гетероцисты 4—5 μ шир. Споры неизвестны.

На влажной земле, на цветочных горшках. Карело-Фин. ССР, Кольский п-ов (р-н Печенги).

Характеризуется небольшими размерами слоевищ, клеток и гетероцист, чем хорошо отличается от близкого *Str. commune*.

5. Stratonostoc foliaceum (Moug.) Elenk. (= *Nostoc foliaceum* Moug.)—**Стратоносток листовидный.**—Колонии с крепким перидермом, слизистые, сначала шаровидные, потом распростертые, губчато-выемчатые, иногда сетчато-продырявленные, полупрозрачные, зеленовато-оливковые до желтокоричневых. Влагалища хорошо заметные только у периферии, желтовато-коричневые. Трихомы тесно переплетающиеся, около 4 μ шир., из коротко-боченкообразных или почти шаровидных клеток. Гетероцисты почти шаровидные, около 7 μ в диам. Споры большей частью эллипсоидные, с гладкой бесцветной оболочкой, 7 μ шир. и 7—10 μ дл.

Между мхов, на влажной земле. Лат. ССР.

Наиболее близок к *Str. commune*, от которого отличается слизистыми губчато-выемчатыми, иногда сетчато-продырявленными колониями и более крупными спорами.

6. Stratonostoc commune (Vauch.) Elenk. (= *Nostoc commune* Vauch.) — **Стратоносток обыкновенный** (рис. 139, *2,3*). — Колонии с крепким перидермом, сначала шаровидные, затем в виде плоско-распростертых слоевищ, до нескольких сантиметров в поперечнике, складчатые или волнистые, темной, иногда почти черной окраски. Влагалища хорошо заметные только ближе к периферии, желтокоричневые, толстые, нередко слоистые. Трихомы тесно переплетающиеся, 4—6 μ шир., бледнооливково-зеленой окраски. Клетки коротко-боченкообразные или почти шаровидные, около 5 μ дл. Гетероцисты почти шаровидные, часто по нескольку рядом, около 7 μ в диам. Споры такой же величины, как и вегетативные клетки с гладкой бесцветной оболочкой, очень редки (наблюдались только однажды).

В сухих, преимущественно степных или полупустынных местах, а также на сухих лугах, нередко по краям дорог. Широко распространен в СССР, особенно в южных районах.

F. **crispatum** Elenk. — Слоевища подушкообразные, очень крупные, до 0,5 *м* в поперечнике, темнокоричневой окраски, с курчавыми лопастями. — В горах, на сырых лугах и влажных долинах. Алтайские горы (хребет Сайлюгем), горы Средней Азии.

F. **ulvaceum** Elenk. (рис. 139,*4*). — Слоевища тонкие, реже — слабо утолщенные, до 10 *см* шир. и до 25 *см* дл., обычно с правильными отверстиями, синезеленой, оливково-зеленой, желтоватой или, реже, коричневой окраски. — На сырых местах: на мхах, в тундрах, на заливаемых лугах, по краям луж, в болотах, преимущественно в арктических и высокогорных областях. — Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, бассейн р. Аму-Дарьи, Памир, горы Средней Азии.

F. **sphaericum** (Vauch.) Elenk (= *Nostoc sphaericum* Vauch.) — Колонии долго остаются шаровидными, достигая величины вишни, потом распростертые, неправильно лопастные и складчато-бугорча-

тые, до 6 — 7 *см* в поперечнике, оливково-зеленые или желтые, до фиолетово-коричневых. Влагалища обычно незаметные. Трихомы 4—5 μ шир. Гетероцисты около 6 μ в диам. Споры эллипсоидные, около 5 μ шир. и 7 μ дл., с гладкой коричневатой оболочкой. — В стоячих водах на подводных растениях, на влажных мхах, на омываемых водой скалах и иногда в поверхностном слое почв. Широко распространенная форма, встречающаяся в СССР почти повсеместно.

7. **Stratonostoc verrucosum** (Vauch.) Elenk. (= *Nostoc verrucosum* Vauch.) — **Стратоносток бородавчатый** (рис. 140,*1*). — Колонии сначала шаровидные или полушаровидные, обычно крупнобугорчатые, потом распростертые, более или менее вздутые и складчато-волнистые, в старости внутри мягкие и иногда полые, до 1—3, реже до 10 *см* в поперечнике, черноземеные, оливковые до темнокоричневых, с крепким перидермом. Влагалища толстые, на периферии колоний желто-коричневые, внутри расплывающиеся и бесцветные. Трихомы к периферии густо переплетающиеся, иногда располагающиеся радиально, 3—5—(6) μ шир. Клетки коротко-боченкообразные, реже почти шаровидные. Гетероцисты почти шаровидные, 6—8 μ в диам. Споры эллипсоидные, около 5 μ шир. и около 7 μ дл., с гладкой желтой оболочкой.

В стоячих и текучих водах, сначала плотно прикрепляется к подводным предметам, а затем плавает свободно. Широко распространен в Европейской части СССР, встречается на Кавказе, в Крыму, в Вост. и Зап. Сибири, в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Характеризуется крупнобугорчатыми, плотно прикрепляющимися колониями, впоследствии распростертыми, складчато-волнистыми и свободно плавающими.

F. **parmelioides** (Kütz.) Elenk. (= *Nostoc parmelioides* Kütz.) (рис. 140,*2*). — Колонии дисковидные или языкообразные, более или менее гладкие, обычно прикрепляющиеся к субстрату так называемой „подошвой" (гомфом), большей частью полые внутри, с крепким перидермом, до 3 *см* в поперечнике. Трихомы радиально расположенные, 4 — 4,5 μ шир. Клетки почти шаровидные или коротко-боченковидные. Гетероцисты шаровидные, около 6 μ шир. Споры эллипсоидные, 4 — 5 μ шир. и 7 — 8 μ дл. — В ряде мест Европейской части СССР, на Кавказе и в Средней Азии. — Характеризуется своеобразным прикреплением колоний, чем в основном отличается от типичного *Str. verrucosum*.

Род **Nematonostoc** Nyl. — **Нематоно́сток**

Колонии с крепким перидермом, дерновидные, свободно лежащие состоящие из тонко-нитевидных, спутанных между собой образований, местами расширяющихся в тонкие ленточки. Трихомы располагаются в них тесными, более или менее параллельными рядами, с ясными, ближе к периферии окрашенными влагалищами. Клетки боченкообразные или почти шаровидные. Гетероцисты крупные, шаровидные. Споры неизвестны. Наблюдается процесс размножения посредством многократного деления содержимого некоторых вегетативных клеток (см. ниже).

Характеризуется своеобразными нитевидно-кустистыми колониями, где наиболее узкие „нити" очень напоминают по своему виду длинные спутанные волосы или тонкие плети.

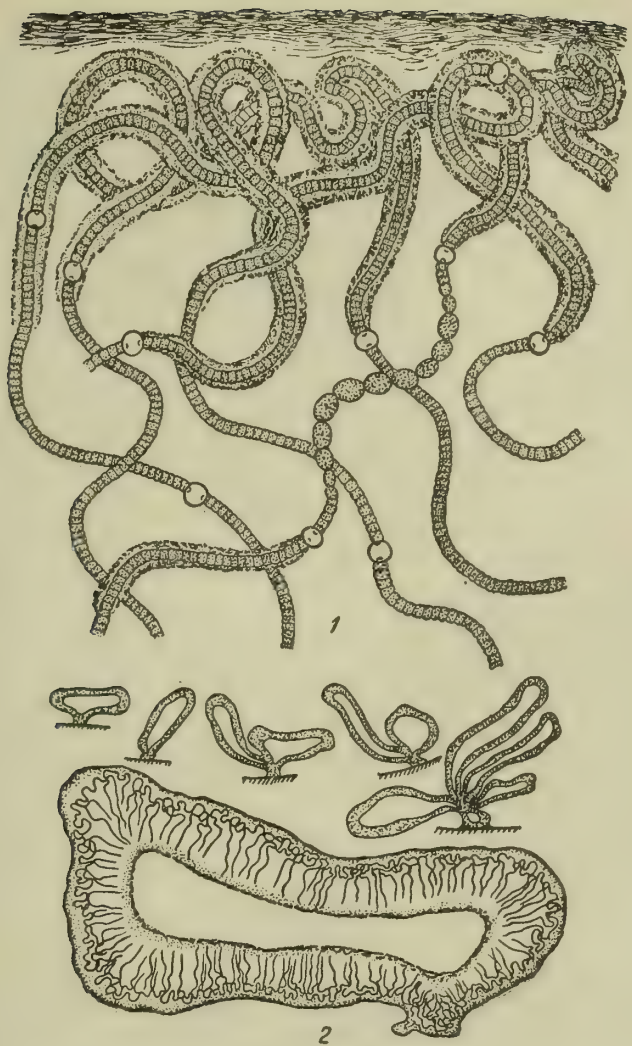

Рис. 140

1 — *Stratonostoc verrucosum*, 2 — f. *parmelioides*, поперечные срезы колоний (по Фреми)

1. Nematonostoc flagelliforme (Berk. et Curt.) Elenk. [= *Nostoc flagelliforme* Berk. et Curt., *Nostoc commune* Vauch. var. *flagelliforme*

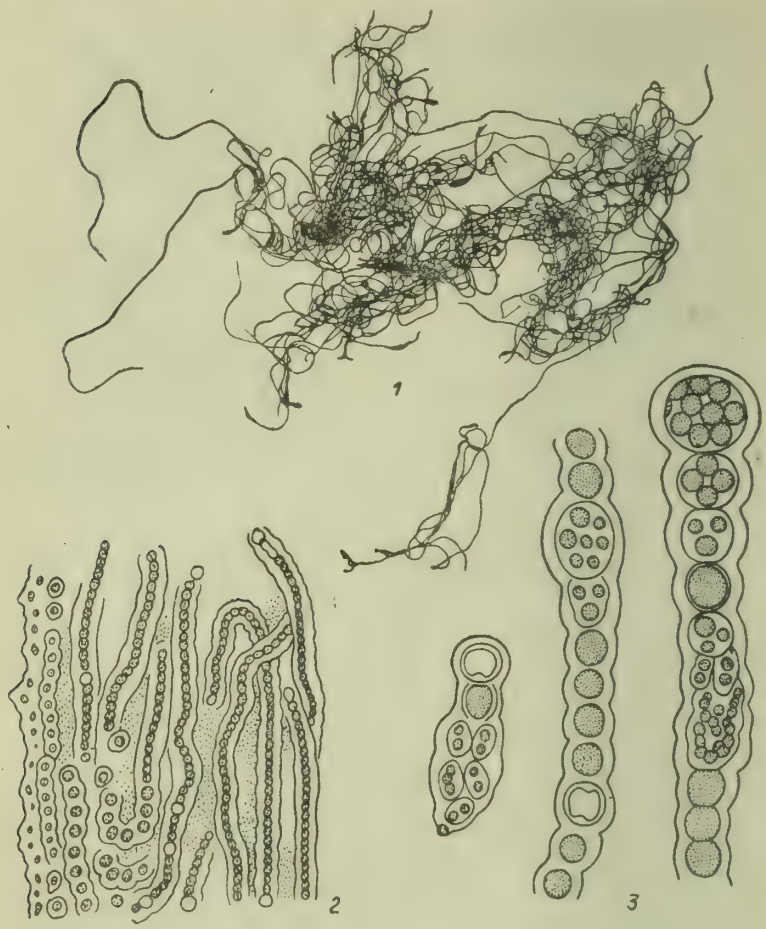

Рис. 141

Nematonostoc flagelliforme: *1* — общий вид водоросли (в натуральную величину), *2* — часть продольного среза цилиндрической нити слоевища, *3* — части отдельных цепочек трихомов с ненормальным делением клеток и образованием колоний внутри влагалища (*1* — по Гейтлеру, *2,3* — по Еленкину)

(Berk. et Curt.) Born. et. Flah.] — **Нематоносток плетевидный** (рис. 141). — Колонии в сухом состоянии имеют вид крупных свободно лежащих дерновин, иногда до 0,5 *м* в поперечнике, состоящих из сильно спутанных, совсем черных или местами оливково-коричневых, очень узких и ломких нитей, местами расширяющихся в очень тон-

кие ленточки. Во влажном состоянии дерновины подушкообразные, до 3—5 *см* толщ.; нити — до 1 *мм* шир., а расширенные их части — до 2, реже 3—4 и очень редко 5—8 *мм* шир. Наиболее широкие части дерновин имеют складчато-лакунозную поверхность и покрыты разнообразными отверстиями, которые, увеличиваясь в продольном направлении, расщепляют ее на продольные полоски, округляющиеся в цилиндрические нити, до 30—50 *см* дл. Влагалища хорошо заметные, часто слоистые, на периферии окрашенные в желтокоричневый цвет. Трихомы слабо переплетающиеся, почти прямые или изогнутые, располагаются более или менее параллельными рядами, 4—5—(6) μ шир. Клетки коротко-боченкообразные или почти шаровидные. Гетероцисты почти шаровидные, 5—6—(7) μ в диам. Споры неизвестны. Размножение, кроме обычного деления клеток, происходит еще посредством увеличения некоторых клеток (до 8—14 μ в диам.) и образования внутри них новых клеток, которые производят мелкие кокки или разрастаются в цепочки.

На сухих, особенно содержащих известь почвах, в пустынях и в высокогорных областях. Окрестности Астрахани и Красноармейска, предгорья Алтая и Каз. ССР.

В Китае *Sph. flagelliforme* употребляется в пищу как лакомство и известен там под названием „волосы земли".

Рис. 142
Wollea saccata: общий вид колонии, слева — отдельный трихом (по Волле)

Род **Wollea** Born. et Flah. — **Во́ллея**

Колонии мешковидные, трубчато-цилиндрические, мягкие, слизистые. Трихомы на всем протяжении одинаковой ширины, прямые или слегка изогнутые, более или менее параллельные или слегка переплетающиеся. Гетероцисты интеркалярные. Споры располагаются рядами, с обеих или только с одной стороны гетероцист или вне связи с последними.

Характеризуется очень своеобразной, мешковидно-цилиндрической формой колоний.

1. Wollea saccata (Wolle) Born. et Flah. — **Воллея мешковидная** (рис. 142). — Колонии трубчато-цилиндрические, 2—6 *мм* шир. и до 10 *см* дл., часто растут по нескольку вместе. Трихомы синезеленые, 4—6 μ шир. Клетки эллипсоидные до цилиндрически-боченкообразных. Гетероцисты эллипсоидные или почти шаровидные, несколько шире вегетативных клеток. Споры цилиндрические, около 7 μ шир. и 15—22 μ дл.

В стоячих водах, сначала прикрепляется к субстрату, затем плавает свободно. Укр. ССР (окрестности Днепропетровска).

Очень редкий вид.

Семейство **Anabaenaceae** Elenk. — **Анабе́новые**

Трихомы прямые или разнообразно изогнутые до спирально закрученных, на всем протяжении одинаковой ширины, одиночные или соединенные в бесформенные дерновинки. Ясно оформленные вла-

галища наблюдаются редко, обычно же трихомы окружены слабо заметной или совсем незаметной в воде расплывающейся бесцветной слизью. Вегетативные клетки разнообразной формы, но у каждого вида на всем протяжении трихома морфологически одинаковые. Конечные клетки иногда конусовидно-заостренные. Гетероцисты интеркалярные и терминальные. Споры одиночные или по нескольку рядом, развиваются вне закономерной связи с гетероцистами или непосредственно примыкают к ним.

От близкого сем. *Nostocaceae* отличается большей частью одиночными трихомами, реже — образующими бесформенные (обычно микроскопически мелкие) дерновинки.

I. Гетероцисты интеркалярные (лишь как исключение иногда наблюдаются также и терминальные). Род **Anabaena** (стр. 234).
II. Гетероцисты терминальные (очень редко наряду с ними иногда также и интеркалярные).
  1. Споры в типе интеркалярные, развиваются вне связи с гетероцистами. Род **Anabaenopsis** (стр. 280).
  2. Споры терминальные, развиваются рядом с гетероцистами. Род **Cylindrospermum** (стр. 285)

Род **Anabaena** Bory — **Анабе́на**

Трихомы прямые или разнообразно (нередко спирально) изогнутые, одинаковой ширины на всем своем протяжении, очень редко слабо суживающиеся по направлению к концам, одиночные или соединенные в мягкие, слизистые, клочковидные или пленчатые дерновинки. Влагалища мягкие, расплывающиеся, очень редко ясно оформленные и заметные, обычно же вовсе не различимые в воде. Гетероцисты интеркалярные (терминальные наблюдались только у *A. echinospora*). Споры одиночные или располагаются рядами (цепочками), удалены от гетероцист или непосредственно примыкают к ним, располагаясь с одной или с обеих сторон этих последних.

Характеризуется интеркалярным расположением гетероцист, чем хорошо отличается от двух других родов этого семейства (*Anabaenopsis* и *Cylindrospermum*), у которых гетероцисты обычно только терминальные.

I. Споры неизвестны. Секция 1-я.
II. Споры известны, образуются вне закономерной связи с гетероцистами, обычно располагаются в неопределенном порядке на всем протяжении трихома. Секция 2-я.
III. Споры известны, большей частью закономерно связаны с гетероцистами, располагаясь с одной или с обеих сторон последних. Секция 3-я.

Секция 1-я

I. Клетки цилиндрические с перетяжками посередине, гетероцисты очень редки. **A. constricta 1.**
II. Клетки обычно шаровидные, гетероцисты встречаются часто.
  1. Трихомы 4—5 μ шир., с газовыми вакуолями. **A. contorta 2.**
  2. Трихомы 0,7—0,8 μ шир., без газовых вакуолей. **A. minima 3.**

Секция 2-я

I. Водоросль живет в симбиозе с *Azolla*, поселяясь внутри воздухоносных полостей этого папоротникообразного растения.
A. azollae 67.

II. Водоросли свободно живущие.

1. Гетероцисты большей частью располагаются попарно.
A. Knipowitschii 15.

2. Гетероцисты одиночные.

А. Споры шаровидные, эллипсоидные, боченковидные и яйцевидные, иногда в оптическом разрезе шестиугольные (очень редко у некоторых форм цилиндрические).

а. Оболочка спор шагреневая, обычно покрытая мелкими шипиками.

α. Трихомы соединены в приподнимающиеся столбики (полые внутри) или пучки, достигающие 12 *мм* дл.
A. steloides 4.

β. Трихомы одиночные или соединенные в дерновинки, очень редко склеивающиеся в пучки.

* Оболочки спор бесцветные (реже — окрашенные), споры 7—8 μ шир. и 10—12 μ дл. **A. hallensis 5.**

** Оболочки спор бурые, споры 10—11 μ шир. и 12—16 μ дл. **A. pseudovariabilis 6.**

б. Оболочка спор гладкая.

α. Клетки без газовых вакуолей.

* Трихомы слабо суживающиеся к концам.
A. attenuata 7.

** Трихомы не суживающиеся к концам.

+ Споры одиночные. **A. groenlandica 8.**

++ Споры располагаются рядами (цепочками).

× Трихомы нередко склеивающиеся в пучки, часто с заметными влагалищами.
A. sibirica 9.

×× Трихомы не склеивающиеся в пучки, обычно без влагалищ.

○ Клетки в типе прямоугольные, споры эллипсоидные (шаровидные или коротко-боченковидные наблюдаются у f. *rotundospora*).
A. thermalis 10.

○○ Клетки и споры в типе боченковидные (у ряда форм обликих сильно варьирует — от шаровидных до почти цилиндрических).
A. variabilis 11.

β. Клетки с газовыми вакуолями.

* Споры в оптическом разрезе закругленно-шестиугольные. **A. macrospora 12.**

** Споры иной формы

+ Трихомы суживающиеся к концам.
A. Bergii 13.

++ Трихомы не суживающиеся к концам.

× Трихомы соединены в дерновинки.
A. caspica 14.

×× Трихомы одиночные.

○ Трихомы завернуты в спираль.

△ Споры обычно широко-яйцевидные.

A. Scheremetievi f. ovospora 20.

△△ Споры шаровидные или эллипсоидные (у ff. *Woronichiniana, degenerativa* и *degenerans* цилиндрические).

A. spiroides 16.

○○ Трихомы прямые или изогнутые.

△ Клетки удлиненно-эллипсоидные. **A. elliptica 17.**

△△ Клетки шаровидные или боченкообразные (у *A. Viguieri* f. *danica* иногда эллипсоидные).

§ Споры 11—13—(16) μ шир.

! Споры шаровидные, около 12 μ в диам.

A. Werneri 18.

!! Споры эллипсоидные, 11—13—(16) μ шир. и до 19 μ дл.

A. Viguieri 19.

§§ Споры (11,2)—15—22 μ шир.

! Трихомы (6,3)—7—12—(13) μ шир.

A. Scheremetievi 20.

!! Трихомы 9—15 μ шир. (иногда наблюдается отсутствие газовых вакуолей).

A. planctonica 21.

Б. Споры более или менее цилиндрические [1].

а. Споры обычно прямые (не искривленные), трихомы слабо изогнутые, большей частью прямые, свободно плавающие, одиночные или соединенные в слизистые дерновинки.

α. Клетки без газовых вакуолей.

* Оболочка спор шероховато-бугорчатая.

A. verrucosa 22.

** Оболочка спор гладкая.

+ Споры с перетяжкой посередине.

A. catenula 23.

++ Споры без перетяжки посередине.

---

[1] Этот признак не всегда является достаточно постоянным — например, у *A. heterospora* и некоторых других форм, наряду с преобладающими цилиндрическими спорами, иногда на одном и том же трихоме развиваются цилиндрические, эллипсоидные и даже шаровидные споры.

× Клетки шаровидные, коротко-боченкообразные или коротко-цилиндрические.
○ Трихомы около 2 μ шир.
△ Споры 5 μ шир. и до 23 μ дл. **A. minutissima 24.**
△△ Споры 3—5 μ шир. и до 15 μ дл. **A. Jonssonii 25.**
○○ Трихомы более широкие.
△ Споры с бесцветными оболочками.
§ Споры 6—12 μ шир.
! Трихомы собраны в дерновинки. **A. saaremaaensis 26.**
!! Трихомы одиночные. **A. augstumalis 34.**
§§ Споры не свыше 7,2 μ шир. (у *A. aequalis* f. *major* до 9 μ шир.).
! Споры 21—41—(45) μ дл. **A. aequalis 27.**
!! Споры не свыше 20 μ дл.
— Трихомы 3—3,6—(4,8) μ шир. **A. Sedovii 28.**
= Трихомы (3)—4—6 μ шир. **A. laxa 29.**
△△ Споры обычно с желтоватыми оболочками.
§ Трихомы 4—6 μ шир., гетероцисты шаровидные или удлиненные. **A. inaequalis 30.**
§§ Трихомы 3,4—4,5 μ шир., гетероцисты только удлиненные.
! Споры 9—15 μ дл. **A. oblonga 31.**
!! Споры 15—44 μ дл. **A. Poulseniana 32.**
×× Клетки эллипсоидные, 5—6 μ дл. **A. Hieronymusii 33.**
××× Клетки цилиндрические
○ Клетки до 6 μ дл. (у форм до 9,5 μ дл.). **A. augstumalis 34.**
○○ Клетки до 12 μ дл. **A. Felisii 35.**
β. Клетки с газовыми вакуолями.
* Клетки удлиненно-цилиндрические.
+ Трихомы 4—6 μ шир., клетки 11—33 μ дл. **A. Levanderi 36.**
++ Трихомы около 4 μ шир., клетки 5—7 μ дл. **A. delicatula 37.**

+++ Трихомы 2—2,5—(3) μ шир., клетки 3,5—8—(10) μ дл. (у f. *longispora* газовые вакуоли отсутствуют). **A. tenericaulis 38.**

** Клетки эллипсоидные, до 6 μ дл., трихомы 3,5 μ шир. **A. Halbfassii 39.**

*** Клетки шаровидные или боченкообразно сжатые.

+ Трихомы с широкими влагалищами, обычно соединены в дерновинки (у f. *intermedia* влагалища отсутствуют). **A. affinis 40.**

++ Трихомы без влагалищ, реже с влагалищами, одиночные.

× Трихомы, изогнутые в полукольца или S-образно. **A. Berezowskii 41.**

×× Трихомы прямые или слегка согнутые.

○ Споры только цилиндрические (иногда располагаются рядом с гетероцистами). **A. solitaria 42.**

○○ Споры в типе цилиндрические, но могут быть в пределах одного трихома цилиндрическими, эллипсоидными и даже шаровидными. **A. heterospora 43.**

б. Споры обычно несколько искривленные, трихомы разнообразно и сильно изогнутые, с газовыми вакуолями, соединенные в бесформенные дерновинки или одиночные.

α. Трихомы большей частью одиночные, полукружно, S-образно, реже — спиралевидно завернутые.

* Споры суживаются к концам. **A. ellipsoides 44.**

** Споры не суживаются к концам.

+ Споры около 6 μ шир. и 24—30 μ дл. (у f. *hyalinospora* 4,5—6 μ шир. и 20—35 μ дл.). **A. circinalis 45.**

++ Споры 7,5—8,5 μ шир. и 16—21,5 μ дл. **A. sigmoidea 46.**

β. Трихомы большей частью соединены в дерновинки.

* Трихомы 4—8 μ шир. (у f. *minor* 2,5—3 μ шир.), длина клеток у типа превышает их ширину. **A. flos-aquae 47.**

** Трихомы 8—14 μ шир. (у f. *tenuis* 5—7 μ шир., у f. *minor* 6,9—8 μ шир.), клетки шаровидные или несколько сжатые. **A. Hassalii 48**

Секция 3-я

I. Споры постоянно располагаются возле гетероцист, но всегда отделены от них 1, гораздо реже 2, 3 вегетативными клетками.

1. Трихомы 2—2,5 μ шир. **A. cylindrospora 49.**
2. Трихомы около 6 μ шир. **A. oscillarioides** f. **caucasica 54.**

II. Споры непосредственно примыкают к гетероцистам.

1. Водоросль имеет вид триад (1 гетероциста и 2 примыкающие к ней споры), вегетативные клетки обычно отпадают от спор. **A. bernardinensis 66.**
2. Водоросли обычного (анабенового) облика.

А. Трихомы прямые или, реже, изогнутые.
- а. Споры шаровидные или широко-эллипсоидные[1].
  - α. Трихомы без газовых вакуолей, (4,6) — 5—6—(6,3) μ шир. **A. sphaerica 50.**
  - β. Трихомы с газовыми вакуолями, 6—8 μ шир. **A. Kisseleviana 51.**
- б. Споры более или менее цилиндрические или удлиненно-эллипсоидные.
  - α. Оболочка спор гладкая.
    - * Клетки с газовыми вакуолями.
      - + Клетки почти шаровидные, коротко-боченковидные или эллипсоидные.
        - × Трихомы 3—4 μ шир., споры 10—12 μ шир. **A. baltica 52**
        - ×× Трихомы 4—5 μ шир., споры 7—9 μ шир. **A. solitaria f. tenuissima 42.**
        - ××× Трихомы (4,6) —5,7—6,9 μ шир., споры 6,9—9,2 μ шир. **A. solitaria f. Zinserlingii 42.**
      - ++ Клетки коротко-цилиндрические или квадратные, трихомы 6—7 μ шир. **A. jacutica 53.**
    - ** Клетки без газовых вакуолей.
      - + Клетки шаровидные или боченкообразные.
        - × Трихомы до 6—(7) μ шир.
          - ○ Споры с легкой перетяжкой по середине (бисквитообразные). **A. oscillarioides f. torulosa 54.**
          - ○○ Споры без перетяжки посередине.
            - △ Споры цилиндрические, трихомы около 6 μ шир. **A. solitaria f. tenuis 42.**
            - △△ Споры сначала эллипсоидные, потом цилиндрические, трихомы 4—6 μ шир. (у форм от 2,5 до 7 μ шир.). **A. oscillarioides 54.**
        - ×× Трихомы более широкие.
          - ○ Трихомы 7,5—9 μ шир., споры 11,5—13 μ шир. **A. lapponica 55.**
          - ○○ Трихомы около 12 μ шир., споры 15—20 μ шир. **A. Bornetiana 56.**
      - ++ Клетки квадратные или цилиндрические.
        - × Споры до 57 μ дл. **A. subcylindrica 58.**
        - ×× Споры до 38 μ дл.
          - ○ Споры 5—(8,4) μ шир. **A. cylindrica 57.**

---

[1] За исключением *A. sphaerica* f. *conoidea*, где споры наряду с шаровидными и широко-эллипсоидными имеют иногда почти цилиндрическую форму.

○○ Споры 10—12 μ шир.
A. orthogona 59.
○○○ Споры 15—21 μ шир. (у f. *recta* 10—16 μ шир.). **A. Volzii 60.**
β. Оболочки спор покрыты скульптурными украшениями.
* Споры до 55 μ дл., с бесцветной, покрытой грубоконическими выростами оболочкой.
A. echinospora 61.
** Споры до 36 μ дл., с окрашенными, нежно-бородавчатыми оболочками. **A. tatarica 62.**
Б. Трихомы разнообразно изогнутые или завернутые в правильную спираль.
а. Споры шаровидные. **A. reniformis 63.**
б. Споры цилиндрические, искривленные.
α. Трихомы 4—4,5 μ шир., одиночные, спирально завернутые. **A. Utermoehlii 64.**
β. Трихомы 5,5—7 μ шир., соединены в клубкообразные колонии. **A. Lemmermannii 65.**

1. **Anabaena constricta** (Szaf.) Geitl.— **Анабена сжатая** (рис. 143, *1—3*).— Трихомы 4—7 μ шир., одиночные, более или менее прямые, без влагалищ, с характерными, качающимися движениями типа осциллаторий. Клетки цилиндрические, посередине обычно более или менее перешнурованные, 6—10 μ дл., синезеленые, с несмыкающейся хроматоплазмой, вследствие чего вдоль содержимого трихома проходит узкая светлая полоска. Гетероцисты шаровидные, около 5 μ в диам., наблюдаются очень редко. Споры неизвестны.

На илистом дне водоемов, нередко среди других синезеленых водорослей. В ряде мест Европейской части СССР.

Характеризуется чрезвычайно редким присутствием гетероцист и своеобразными, перешнурованными посередине клетками. В культурах наблюдалось образование слизистых влагалищ, заключавших иногда по нескольку трихомов.

2. **Anabaena contorta** Bachm.— **Анабена запутанная** (рис. 143, *4*).— Трихомы одиночные, 4—5 μ шир., частью образующие спираль, частью сильно изогнутые, без влагалищ. Клетки шаровидные, с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные до удлиненных, 4—5 μ шир. Споры неизвестны.

В планктоне рек и озер. Эст. ССР, Укр. ССР, Средний Урал.

Близка к *A. spiroides*, от которой отличается неправильной спиралью, меньшей шириной трихомов и отсутствием спор; быть может, является лишь одной из ее форм.

3. **Anabaena minima** Tschernov — **Анабена наименьшая** (рис. 143, *5*).— Трихомы одиночные, прямые, 140—250 μ дл., и 0,7—0,8 μ шир. Клетки шаровидные, реже — сжатые с боков, светлосинезеленые, без газовых вакуолей. Гетероцисты шаровидные или коротко-цилиндрические, 0,8—1 μ шир. и 1—1,2 μ дл., располагаются на более или менее равных расстояниях друг от друга, через каждые 14—20 клеток, что равняется 10—16 μ. Споры неизвестны.

В ручьях на поверхности ила и среди обрастаний. Пойма Волги в р-не Саратова.

Характеризуется необычайно узкими трихомами и наличием большого количества правильно располагающихся гетероцист.

4. Anabaena steloides Canab. — **Анабена столбиковидная** (рис. 144, *1*).— Трихомы 5,4—6 μ шир., соединенные в приподнимающиеся слизистые, полые внутри столбики или пучки, достигающие 12 *мм* дл. и от 1 до 2,5 *мм* толщ., с головчатыми темносинезелеными концами, где и происходит главным образом рост трихомов. Клетки шаровидные, сжатые или боченкообразные. Конечные клетки закругленно-конусовидные. Гетероцисты шаровидные, около 5,5 μ в диам. Споры коротко-боченкообразные, с тупыми концами и с бесцветной, иногда покрытой мелкими шипиками оболочкой, 6,6—7,2 μ шир. и 7,2—8,4 μ дл., располагаются рядами, вне связи с гетероцистами.

В дождевых лужах. В СССР не обнаружена (Австрия).

Характеризуется своеобразным ростом дерновинок, а также столбикообразным обликом последних.

5. Anabaena hallensis (Janez.) Born. et Flah.— **Анабена галленская** (рис. 144, *2*).— Дерновинки слизистые, свободно плавающие. Трихомы почти прямые, 4—5— (6) μ шир., к концам несколько суживающиеся, в более зрелом возрасте окруженные влагалищами. Клетки коротко-боченкообразные или почти квадратные. Гетероцисты боченковидные, до 5 μ, реже до 6,5 μ шир. Споры удлиненно-эллипсоидные, с тупыми концами, 7—8 μ шир. и 10—12 μ дл., с бесцветной, реже — окрашенной оболочкой, покрытой мелкими шипиками, обычно вне связи с гетероцистами, нередко по нескольку рядом.

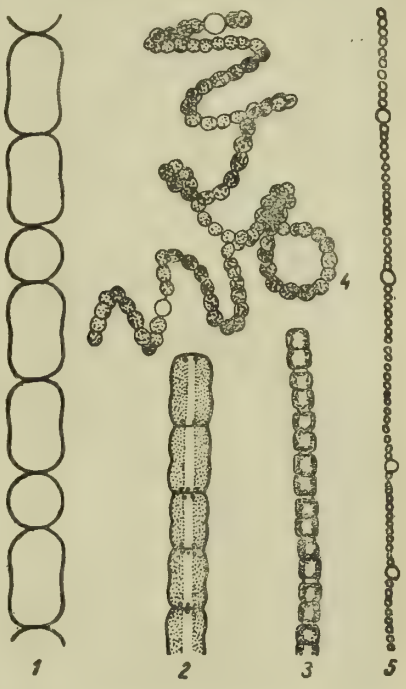

Рис. 143

1—3 — Anabaena constricta; 4 — A. contorta; 5 — A. minima (*1* — по Копе, *2* — по Лаутерборну, *3* — по Скуе, *4* — по Бахману, *5* — по Чернову)

В стоячих водах и в почвах. Лат. ССР, Московская обл.

Близка к *A. variabilis*, от которой отличается главным образом присутствием шипиков на оболочке спор.

6. Anabaena pseudovariabilis Woronich.— **Анабена ложноизменчивая** (рис. 144, *3*).— Трихомы 6 μ шир., прямые, не утончающиеся, к концам или у самых концов внезапно суженные. Клетки квадратные, с закругленными концами, без газовых вакуолей. Конечная клетка округлая или коническая. Гетероцисты шаровидные, 8 μ в диам., или эллипсоидные, 8 μ шир. и 9 μ дл. Споры эллипсоидные,

10—11 μ шир. и 12—16 μ дл., с бурой, слегка шагреневой, покрытой мелкими шипиками, оболочкой до 1 μ толщ.; располагаются рядами, вне связи с гетероцистами.

В минеральных (щелочных) озерах, в обрастании подводных предметов и в прибиваемых к берегу комках водорослей. Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

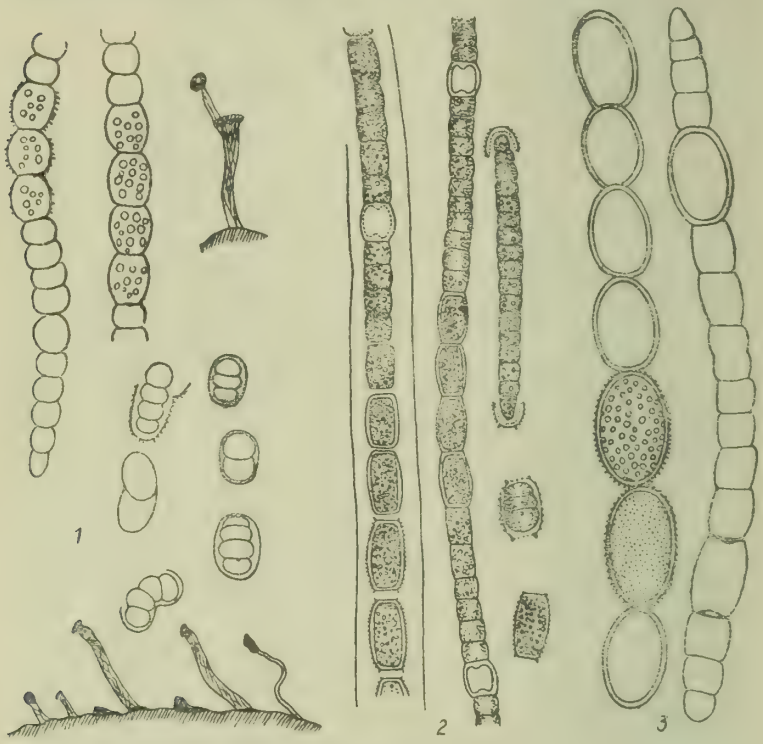

Рис. 144

1 — Anabaena steloides; 2 — A. hallensis; 3 — A. pseudovariabilis (*1* — по Канабеус, *2* — по Янчевскому, *3* — по Воронихину)

Характеризуется бурыми, покрытыми мельчайшими шипиками, оболочками спор и их цепочкообразным расположением.

7. Anabaena attenuata Kissel.— **Анабена утончающаяся** (рис. 145, *1*).— Трихомы одиночные, прямые, к концам слегка суженные, 3—4 μ шир. Клетки цилиндрические, 5—7 μ дл., с зернистыми включениями, но без газовых вакуолей. Гетероцисты эллипсоидные, такой же ширины, как и вегетативные клетки, или несколько у́же последних, 3 μ шир. и 4 μ дл., часто с широкоотстающей оболочкой, иногда по 2 рядом. Споры эллипсоидные, коротко-цилиндрические или почти шаровидные, с закругленными концами и гладкой желтой оболочкой,

9—12 μ шир. и 10—15 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

В планктоне соленых вод. Сев.-вост. часть Каспийского моря.

8. Anabaena groenlandica Bachm.— **Анабена гренландская** (рис. 145, *2*).— Трихомы прямые или несколько согнутые, без влагалищ, 5—6 μ шир. Клетки шаровидные или эллипсоидные, без газовых вакуолей. Гетероцисты шаровидные, около 3,5 μ в диам. Споры одиночные, удлиненно-эллипсоидные, около 6 μ шир. и до 15 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

В озерах. В СССР не обнаружена (Гренландия).

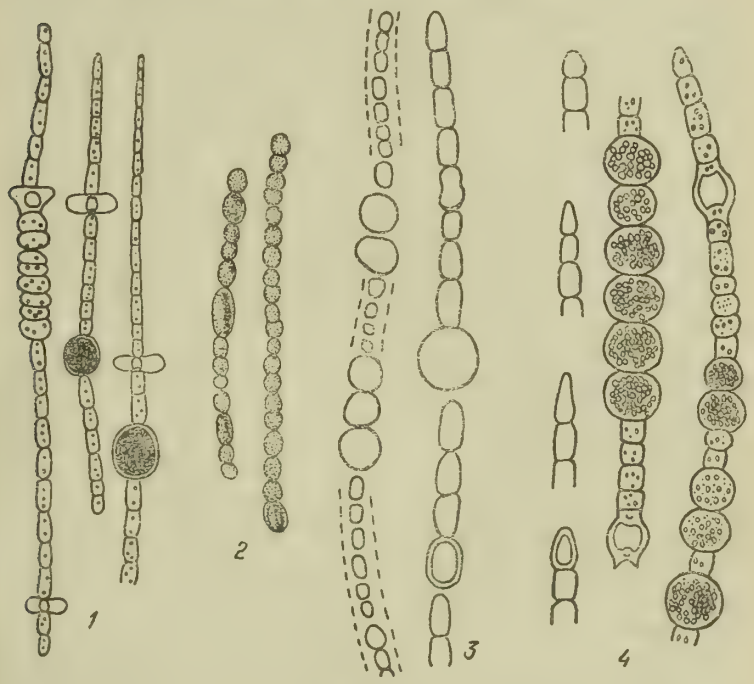

Рис. 145

1 — Anabaena attenuata; 2 — A. groenlandica; 3 — A. sibirica; 4 — A. thermalis f. *rotundospora* (*1* — по Киселеву, *2* — по Бахману, *3* — по Поповой, *4* — по Аптекарь)

9. Anabaena sibirica (Popova et Degt.) Elenk.— **Анабена сибирская** (рис. 145, *3*).—Трихомы 3—3,5 μ шир., одиночные или склеивающиеся в небольшие параллельные пучки, большей частью прямые, заключенные в бесцветные влагалища или без них. Клетки округлые, округло-квадратные или удлиненные, до 5 μ дл. Конечная клетка тупо-коническая или закругленная. Гетероцисты эллипсоидные или цилиндрические, с закругленными концами, 4,5—5,5 μ шир. и 5—6 μ дл. Споры шаровидные, 7,5—11,3 μ в диам. или широко-эллипсоидные, 10 μ шир. и 12 μ дл., с гладкой бесцветной, светлобурой или, реже, темнобурой

оболочкой, располагаются рядами, вне связи с гетероцистами или очень редко рядом с последними.

В грязевых озерах. Вост. Сибирь (Сев. Хакассия).

Близка к *A. thermalis*, от которой отличается нередко склеивающимися в параллельные пучки трихомами, наличием влагалищ и шаровидными спорами. От *A. thermalis* f. *rotundospora* отличается наличием влагалищ и соединяющимися в пучки трихомами, а также нередко окрашенными оболочками спор.

10. Anabaena thermalis Vouk — **Анабена тепловодная.**— Дерновинки крепкие, интенсивно зеленой окраски. Трихомы тесно переплетающиеся, большей частью прямые, 2,5—3 μ шир., без влагалищ. Клетки прямоугольные, у поперечных перегородок явственно перешнурованные, 3,5—4 μ дл. Конечные клетки конусовидные. Гетероцисты эллипсоидные, 3 μ шир. и 5 μ дл. Споры эллипсоидные, 6—9 μ шир. и 7—11 μ дл., с гладкой оболочкой, располагаются рядами, вне связи с гетероцистами.

В горячих источниках. В СССР не обнаружена (Югославия).

F. **rotundospora** Aptek. (рис. 145, *4*).— Колонии мягкие, слизистые. Трихомы прямые или слегка изогнутые, иногда одиночные, 3—4 μ шир., без влагалищ. Клетки 2—6—(7) μ дл. Гетероцисты округло-эллипсоидные до цилиндрических, 5—6 μ шир. и 5—7,5 μ дл. Споры коротко-боченковидные до шаровидных, 7—8 μ в диам., с гладкой бесцветной оболочкой, располагаются обычно рядами, вне связи с гетероцистами.— В минерализованных озерах. Зап. Сибирь (Барабинская степь).

11. Anabaena variabilis Kütz.— **Анабена изменчивая** (рис. 146, *1*).— Дерновинки слизистые чернозеленого оттенка. Трихомы разнообразно изогнутые, большей частью без влагалищ, 4—6 μ шир. Клетки боченкообразные, 2,5—6 μ дл., у поперечных перегородок слабо перешнурованные. Гетероцисты шаровидные или удлиненные, 6 μ шир. и до 8 μ дл. Споры боченковидные, 7—9—(11) μ шир. и 8—14 μ дл., с гладкой бесцветной или желтокоричневой оболочкой, располагаются рядами, вне связи с гетероцистами.

В стоячих водах на дне водоемов, реже — свободно плавает; иногда на влажной земле, на мхах и на поверхности почв. Широко распространенный в наших пределах вид, особенно часто встречающийся в Европейской части СССР.

Изредка, как исключение, наблюдается развитие газовых вакуолей.

F. **tenuis** Popova (рис. 146, *2*).—Трихомы 2,7—3,4 μ шир. Клетки 3—4 μ дл. Гетероцисты 3,4—4,5 μ шир. и 4—6 μ дл. Споры эллипсоидные до эллипсоидно-цилиндрических, 3,7—5 μ шир. и 6—7,5 μ дл., с бесцветной оболочкой.— В минеральных озерах, на мхах и на поверхности почв. Ленинградская обл., Зап. Сибирь (Славгородские озера).

F. **crassa** Woronich. (рис. 146, *3*).— Трихомы 6—6,5 μ шир. Клетки 3—4 μ дл. Гетероцисты 6,3—11 μ в диам. Споры удлиненно-эллипсоидные или цилиндрические, с бесцветной оболочкой, 9,8 μ шир. и 15,8 μ дл.— В озере, в зарослях тростника и в планктоне. Кавказ.

F. **rotundospora** Hollerb. (рис. 146, *4*).— Трихомы 5—6,3 μ шир., клетки боченкообразные. Гетероцисты 7—8 μ шир. и 8,4—9,8 μ дл., обычно с отстающей на концах второй оболочкой. Споры 7—8,4 μ в диам., с гладкой в старости желтокоричневой оболочкой, располагаются рядами.— По краям канав на плотной песчаной почве. Ленин-

градская обл.— Отличается от типа шаровидной, иногда несколько сплюснутой формой спор.

F. **monilis** (Woronich.) Kossinsk.— Трихомы 5,4 μ шир. Клетки четырехугольные, с закругленными углами. Гетероцисты удлиненные,

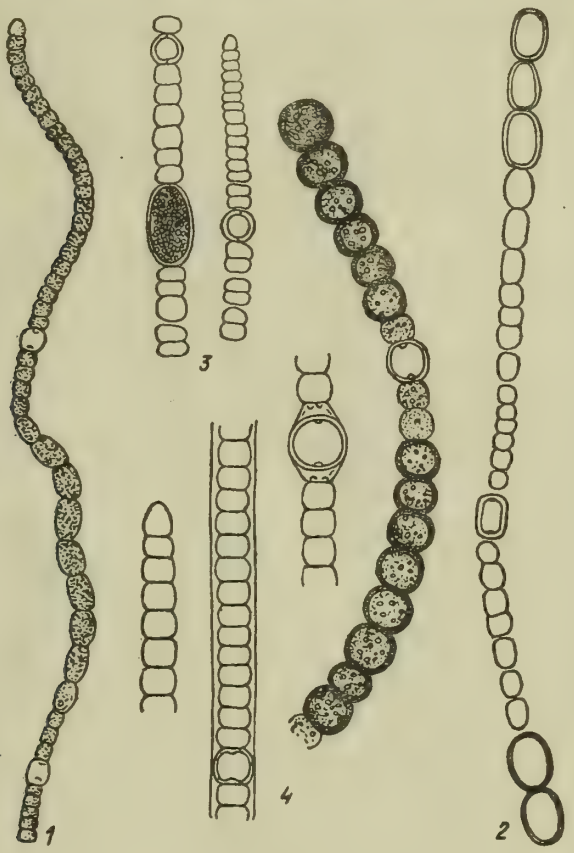

Рис. 146

1 — Anabaena variabilis, 2 — f. *tenuis, 3 —* f. *crassa, 4 —* f. *rotundospora* (*1*— по Фреми, *2*— по Поповой, *3*— по Воронихину, *4* — по Голлербаху)

4,5 μ шир. и 7 μ дл. Споры шаровидные 7—9 μ в диам., слегка удлиненные 7 μ шир. и 8 μ дл., реже — эллипсоидные, 5,5—7 μ шир. и 10,8—12,6 μ дл., с розовато-оранжевым содержимым и с бесцветными оболочками.— В минерализованных озерах в береговых отложениях близ линии воды. Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

F. **parallela** Elenk. et Danil.— Ширина трихомов посередине 4,6—5,2 μ, на концах 2,3—3,5 μ.— В аквариумах. Ленинград.— Отличается от типа прямыми, параллельно лежащими трихомами, заметно суживающимися к обоим концам.

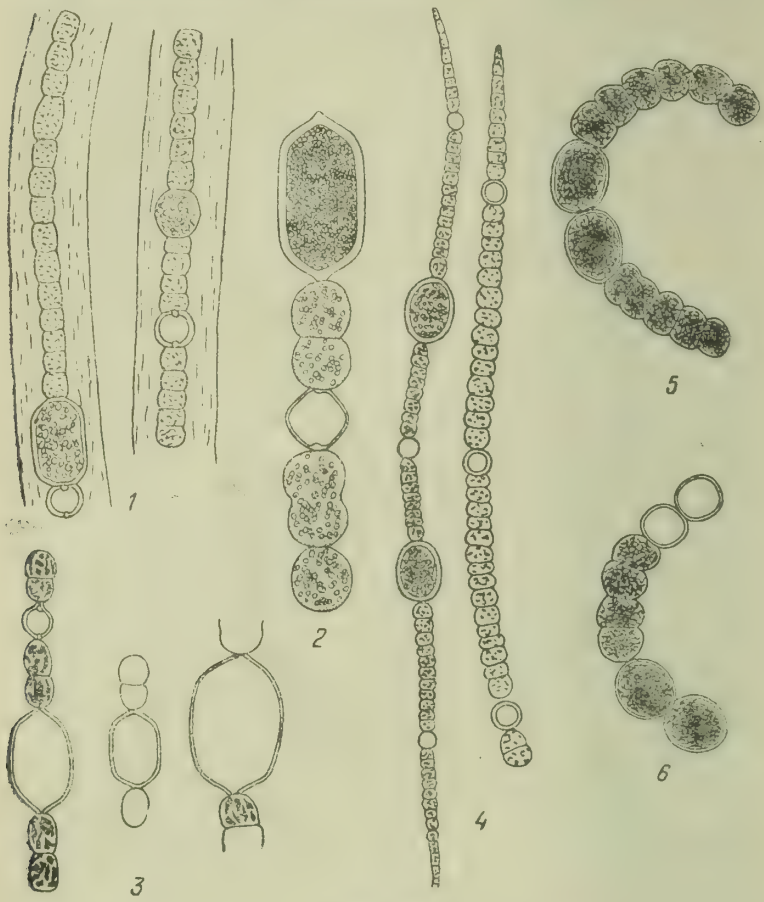

Рис. 147

1 — *Anabaena macrospora*, *2* — f. *robusta*, *3* — слева и в центре — *A. macrospora*, справа — f. *crassa*; *4* — *A. Bergii* f. *minor*; *5, 6* — *A. caspica* (*1, 4* — по Киселеву, *2* — по Смису, *3* — по Клебану, *5, 6* — по Остенфельду)

12. Anabaena macrospora Kleb.— **Анабена крупноспоровая** (рис. 147, *1,3*).— Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, редко слабо согнутые, с толстыми, едва заметными влагалищами, 5—6,5 μ шир. Клетки шаровидные или эллипсоидные, с газовыми вакуолями, 5—9 μ дл. Гетероцисты шаровидные или почти шаровид-

ные, 6—6,5 μ шир. Споры сначала почти шаровидные, потом эллипсоидные, с заостренными концами, в оптическом разрезе закругленно-шестиугольные, около 17 μ шир. и до 26 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, одиночные или по две рядом, большей частью удаленные от гетероцист.

В планктоне стоячих вод. Широко распространена в Европейской части СССР и указывается для Сибири и Камчатки.

Характеризуется заостренными концами спор и шестиугольностью спор в оптическом разрезе.

F. **robusta** (Lemm.) Elenk. (рис. 147, *2*). — Трихомы 9—12 μ шир. Клетки 12—16 μ дл. Гетероцисты шаровидные, 12—16 μ в диам. Споры около 19 μ шир. и до 34 μ дл.— В планктоне стоячих вод и рек. Ладожское оз., Горьковская обл., Саратовская обл., р. Енисей.

F. **crassa** (Kleb.) Elenk. (рис. 147, *3* справа).— Трихомы 8—9 μ шир. Клетки 5—9 μ дл. Гетероцисты 10 μ в диам. Споры 21 μ шир. и 35 μ дл.—Европейская часть СССР (ряд мест).

F. **gracilis** (Lemm.) Elenk.—Споры 11—12 μ шир. и 17—22 μ дл.— Укр. ССР (окрестности Львова), Вост. Сибирь (оз. Байкал, Якут. АССР).— Отличается от типа только меньшими размерами спор.

13. Anabaena Bergii Ostenf.— **Анабена Берга.** —Трихомы около 8 μ шир., одиночные, свободно плавающие, прямые или слабо согнутые, суживающиеся к концам, с незаметными влагалищами. Клетки полушаровидные или боченкообразные, с газовыми вакуолями. Длина их равна ширине или несколько меньше ее. Конечные клетки удлиненно-конические. Гетероцисты шаровидные, около 10 μ в диам. Споры широко-эллипсоидные, с ясным экзоспорием, около 20 μ шир. и 24 μ дл., вне связи с гетероцистами.

В планктоне соленых водоемов. Каспийское море, Средняя Азия (оз. Иссык-Куль, Аральское море).

Близка к *A. Scheremetievi*, но хорошо отличается от нее утончающимися к концам трихомами с удлиненно-коническими конечными клетками.

F. **minor** (Kissel.) Kossinsk. (= *A. Bergii* var. *minor* Kissel.) (рис. 147, *4*).— Трихомы 4,5—6,5 μ шир. Клетки 2,5—6 μ дл. Гетероцисты 5—6,5 μ шир. и 4,5—6,5 μ дл. Споры 11—12 μ шир. и 13—16 μ дл.— В планктоне соленых вод и в реликтовых озерах. Каспийское море, Аральское море, Средняя Азия (Узбой).

14. Anabaena caspica Ostenf.— **Анабена каспийская** (рис. 147, *5,6*).— Трихомы 8—12 μ шир., изогнутые или закрученные, с более или менее заметными влагалищами, собранные в свободно плавающие дерновинки. Длина клеток равна их ширине. Клеточное содержимое с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, 10—12 μ в диам. Споры почти шаровидные или эллипсоидные, одиночные или по 2 рядом, 14—15 μ шир. и 15—17 μ дл., развиваются вне связи с гетероцистами.

В планктоне соленых вод. Каспийское море.

Очень близка к *A. Scheremetievi*, отличаясь от нее собранными в дерновинки трихомами, меньшими размерами спор и местообитанием.

15. Anabaena Knipowitschii Ussatsch.— **Анабена Книповича** (рис. 148).— Трихомы свободно плавающие, образующие клубочки от 100 до 200 μ в диам., сильно изогнутые или неправильно спирально закрученные, с тонким, реже — с толстым влагалищем, 5—8 μ шир.

Клетки боченкообразные или широко-эллипсоидные, 4—9 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, иногда несколько сплюснутые, очень часто располагаются попарно, 8—12 μ в диам. Споры широко-эллипсоидные или коротко-цилиндрические, с закругленными концами и с бесцветной или темновато-желтозеленоватой оболочкой, 10—14 μ шир. и 12—20—(22) μ дл., одиночные или чаще по 3—4 и даже по 5—8 подряд, вне связи с гетероцистами или располагающиеся по одну сторону гетероцисты.

В планктоне соленых водоемов, вызывая „цветение воды". Азовское море.

Наиболее характерной особенностью этого вида является очень часто встречающееся попарное расположение гетероцист, что приближает его к роду *Anabaenopsis*. Трихомы заканчиваются то вегетативными клетками, то гетероцистами (см. стр. 283).

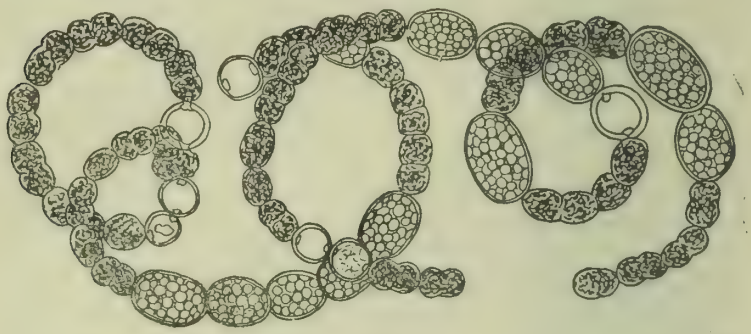

Рис. 148
Anabaena Knipowitschii (по Усачеву)

16. Anabaena spiroides Kleb.— **Анабена спиралевидная.**— Трихомы 6,5—8 μ шир., одиночные, свободно плавающие, образующие правильную спираль, с толстыми влагалищами. Ширина оборотов спирали 45—54 μ, расстояние между ними (высота) 40—50 μ, клетки почти шаровидные или сжато-шаровидные, с газовыми вакуолями. Гетероцисты почти шаровидные, около 7 μ в диам. Споры сначала шаровидные, до 18 μ в диам., потом эллипсоидные и часто согнутые, иногда в оптическом разрезе почти шестиугольные, обычно вне связи с гетероцистами.

В планктоне стоячих, реже — текучих вод. Один из самых распространенных в СССР видов, встречающийся почти повсеместно.

Характеризуется спирально закручивающимися трихомами, шаровидными или коротко-боченковидными клетками и интенсивным развитием газовых вакуолей.

F. **contorta** (Kleb.) Elenk.— Трихомы 7—8 μ шир. Ширина оборотов спирали 20—25 μ, расстояние между ними 10—15 μ.— В озерах и реках. В ряде мест Европейской части СССР.— Отличается от типа значительно меньшей шириной оборотов спирали при такой же, как у него, ширине трихомов.

F. **Meyeriana** (Meyer) Elenk. (= *A. Bolochonzewii* Meyer) (рис. 149, *1*).— Трихомы 9,1—10,5 μ шир., правильно спирально завернутые. Ширина оборотов спирали 75—100 μ, расстояние между ними 35—40 μ, число оборотов 2—5, исключительно редко 16—18. Гетероцисты 6,7—10 μ шир., вместе с отстающей оболочкой 10,5—19,5 μ шир. Споры 15,4—18 μ шир. и 26,5—33 μ дл.— В планктоне озер, рек, стариц и луж. Ладожское оз., Псковское оз., реки Ока, Вятка и Чусовая, оз. Байкал.— Отличается от типа значительно бо́льшей шириной оборотов спирали и более широкими трихомами.

F. **crassa** (Lemm.) Elenk. (рис. 149, *2*).— Трихомы 11—14 μ шир. Ширина оборотов спирали 50—60 μ, расстояние между ними 45—55 μ. Клетки 11—12 μ дл. Гетероцисты 10—17 μ в диам. (с отстающей оболочкой 16—21 μ шир). Споры 20—25 μ шир. и 27—33—(42) μ дл.— В стоячих и медленно текущих водах. В разных районах СССР.

F. **talyschensis** (Woronich.) Elenk. (рис. 149, *3*).— Трихомы 8—9 μ шир., с 3—9—14 оборотами спирали. Клетки короткие, 2—3 μ дл. Ширина оборотов спирали 49,5—59 μ, расстояние между ними 16,5—19 μ. Гетероцисты 8 μ в диам. (с отстающей оболочкой 10—13 μ шир.). Споры эллипсоидные, 9 μ шир. и 16,5 μ дл.— В планктоне озер и озерков и в зарослях *Trapa* среди тростников. Кавказ, басс. р. Енисея.— Отличается от типа более сближенными оборотами спирали и бо́льшей их шириной, немного бо́льшей шириной трихомов и сильно отстающей оболочкой гетероцист.

F. **ucraïnica** (Schkorb.) Elenk. (рис. 149, *4*). — Ширина трихомов и гетероцист около 12 μ. Ширина оборотов спирали около 40 μ. Диаметр шаровидных спор 18 μ. Наблюдается мощное развитие слизи вокруг трихомов, до 70 μ толщиной.— В планктоне стоячих и медленно текущих вод. Укр. ССР (Харьковская обл.).— По размерам близка к f. *crassa*, но резко отличается от нее шаровидной формой спор.

F. **Woronichiniana** Elenk. (= *A. Bolochonzewii* Meyer apud Woronich.) (рис. 149, *5*).— Трихомы 10—10,4 μ шир. и 150—300 μ дл. Ширина оборотов спирали 76—80 μ, расстояние между ними 40—60 μ, число оборотов не больше трех. Гетероцисты очень редки, до 13,2 μ шир. Споры цилиндрические, иногда слегка изогнутые, с закругленными или с закругленно-конусовидными концами, 13—15,6—(18) μ шир. и 30—46 μ дл.— В речном планктоне. Ленинград (р. Б. Невка).— Отличается от типа обликом трихомов, иногда, наряду со спирально завернутыми, имеющих вид круга, полукруга и в редких случаях даже форму прямой линии; по размерам близка к f. *Meyeriana*.

F. **degenerativa** (Woronich.) Elenk. (= *A. Bolochonzewiana* Woronich. pr. p.) (рис. 149, *6*).— Трихомы 7—8 μ шир., с ясными влагалищами, густо выполнены газовыми вакуолями. Споры цилиндрические, 10—16 μ шир. и 24—40 μ дл.— В речном планктоне. Ленинград (р. Б. Невка).— Отличается от типа почти постоянным отсутствием гетероцист и цилиндрической формой спор.

F. **degenerans** (Woronich.) Elenk. (= *A. Bolochonzewiana* Woronich. pr. p.) (рис. 149, *7*).— Близка к f. *degenerativa*, от которой отличается наличием эллипсоидных или шаровидных гетероцист с отстающей оболочкой и частым отсутствием газовых вакуолей. Споры цилиндрические.— В речном планктоне. Ленинград (р. Б. Невка).

F. **minima** (Nygaard) Kossinsk. (= *A. spiroides* var. *minima* Nygaard, incl. f. *compacta* Nygaard et f. *remota* Nygaard) (рис. 149, *8*).—

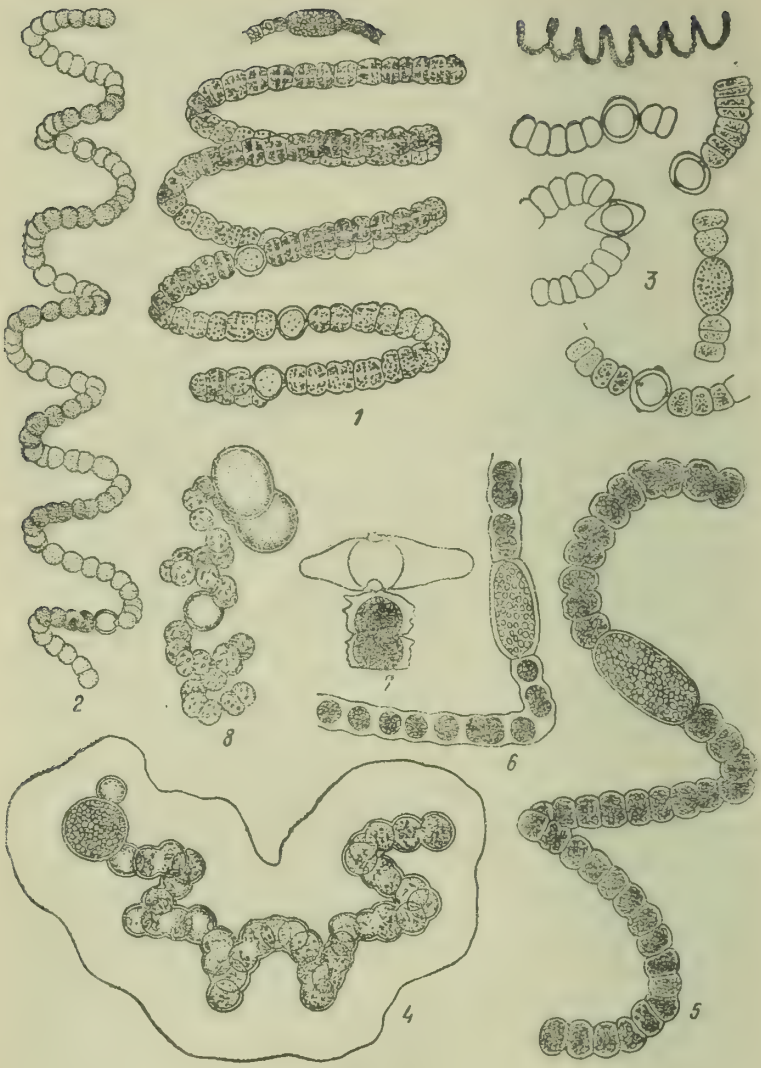

Рис. 149

1 — Anabaena spiroides f. *Meyeriana, 2* — f. *crassa, 3* — f. *talyschensis, 4* — f. *ucraïnica, 5* — f. *Woronichiniana, 6* — f. *degenerativa, 7* — f. *degenerans, 8* — f. *minima* (*1* — по Мейеру, *2* — по Смису, *3, 5—7* — по Воронихину, *4* — по Шкорбатову, *8* — по Нигарду)

Характеризуется очень узкими, 4—5 μ шир., неправильно спирально завернутыми трихомами. Обороты спирали то тесно сближенные, соприкасающиеся, то значительно удаленные друг от друга. Клетки шаровидные. Гетероцисты тоже шаровидные, 5,5—6 μ в диам. Споры широко-эллипсоидные, 8—10,5 μ шир. и 11—12,5 μ дл.— В СССР не обнаружена (Дания).

17. Anabaena elliptica Lemm.— **Анабена эллиптическая** (рис. 150, *1*).— Трихомы 7 μ шир., одиночные, свободно плавающие, прямые или слабо изогнутые, с толстыми влагалищами. Клетки удлиненно-эллипсоидные, около 14 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные до эллипсоидных, около 7 μ шир. и 7—8 μ дл., нередко с отстающей наружной оболочкой. Споры одиночные, широко-эллипсоидные, 15—16 μ шир. и до 25 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, вне связи с гетероцистами.

В планктоне озер и стоячих вод. В ряде мест Европейской части СССР и в Средней Азии (оз. Зайсан).

18. Anabaena Werneri Brunnth.— **Анабена Вернера.**— Трихомы одиночные, свободно плавающие, с почти незаметным влагалищем, без влагалища 7,2 μ шир. Клетки почти шаровидные или боченкообразные, 4,8 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, 7,2 μ в диам. Споры шаровидные, около 12 μ в диам., располагаются вне связи с гетероцистами.

В планктоне озер, стоячих вод и рек. В ряде мест Укр. ССР и в нижнем течении р. Амур.

Близка к *A. Scheremetievi*, от которой отличается меньшей шириной трихомов, гетероцист и, особенно, спор.

19. Anabaena Viguieri Denis et Frémy — **Анабена Вигиера** (рис. 150, *2*).— Трихомы свободно плавающие, прямые, бледносинезеленые, без влагалища, 6—7 μ шир. Клетки большей частью боченкообразные, редко эллипсоидные, с газовыми вакуолями (?), 4—8,5 μ дл. Гетероцисты шаровидные или сжато-шаровидные, такой же ширины или немного меньше, чем вегетативные клетки. Споры одиночные, широко-эллипсоидные, с гладкой бесцветной или слегка коричневатой оболочкой, 11—13 μ шир. и до 17 μ дл., вне связи с гетероцистами.

В планктоне стоячих вод. Укр. ССР (Винницкая обл.).

В материале из Винницкой обл. споры достигали иногда до 15 μ шир. и до 25—30 μ дл.

F. **danica** (Nygaard) Kossinsk. (= *A. Viguieri* Denis et Frémy var. *danica* Nygaard) (рис. 150, *3*).— Трихомы 5,5—7 μ шир., с широкими влагалищами. Клетки нередко эллипсоидные, 5—11 μ дл. Гетероцисты шаровидные, 7—8 μ в диам., иногда с отстающей оболочкой. Споры широко-эллипсоидные, 13—16 μ шир. и 18—19 μ дл., одиночные.— В СССР не обнаружена (Дания).

20. Anabaena Scheremetievi Elenk.— **Анабена Шереметьевой.**— Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые или разнообразно изогнутые, очень редко спирально завернутые, 8,5—12—(13) μ шир. и 250—1500 μ дл. Клетки обычно коротко-боченкообразные, густо выполненные газовыми вакуолями. Гетероцисты обильные, большей частью шаровидные, обычно с сильно отстающей наружной оболочкой, 8—11—(12) μ вместе с оболочкой 15,5—16,5 μ шир. Споры шаровидные, 18—22 μ, в диам., почти шаровидные, 18—20 μ шир. и 20—22 μ дл., или эллипсоидные, 13—18 μ шир. и 19—24 μ дл., одиночные или

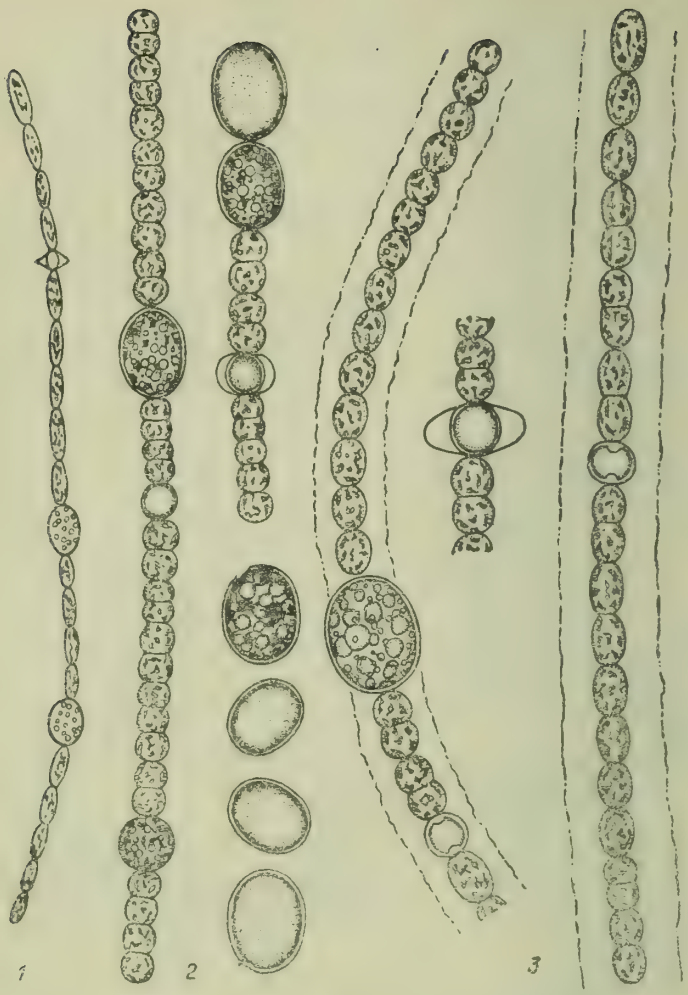

Рис. 150

1 — Anabaena elliptica; 2 — A. Viguieri, 3 — f. danica (*1* — по Леммерману, *2, 3* — по Нигарду)

по 2 рядом, развиваются вне связи с гетероцистами. Содержимое спор крупнозернистое, и они, так же как и гетероцисты, нередко окружены отстающей наружной оболочкой, которая принимает иногда эллипсоидную или прямоугольную форму.

В планктоне прудов, озер и рек. Широко распространена в СССР, особенно в Европейской части.

Сильно изменчивый вид, характеризующийся почти постоянно отстающими наружными оболочками гетероцист и спор. На основании очень разнообразного облика трихомов разбит А. А. Еленкиным (1938) на ряд особых форм (f. *recta*, f. *incurvata*, f. *spiroides*), поделенных им в свою очередь, на основании облика и размеров спор, на ряд подформ (subf. *rotundospora*, subf. *ovalispora*, subf. *macrosporoides* и subf. *ovospora*). Считая первый признак (облик трихомов) недостаточно постоянным и важным в систематическом отношении, мы ограничиваемся здесь приведением только 4 вышеуказанных подформ, рассматривая их уже как особые формы *A. Scheremetievi*, хотя и этот признак не всегда является здесь достаточно постоянным.

F. **rotundospora** Elenk. (рис 151, *1*),— Споры шаровидные, 18—22 μ в диам. или почти шаровидные, 18—20 μ шир. и 20—22 μ дл. Трихомы прямые или разнообразно изогнутые.— Широко распространена в СССР.

F. **ovalispora** Elenk. (рис. 151, *2*).— Споры эллипсоидные (13)—15—18 μ шир. и 19—24 μ дл. Трихомы прямые или разнообразно изогнутые.— Вместе с предыдущей формой.

F. **macrosporoides** (Troitzk.) Elenk.— Споры эллипсоидные до почти цилиндрических, 11,2—17 μ шир. и 16,8—33,6 μ дл. Трихомы прямые до различно изогнутых, 6,3—11,2 μ шир.— В планктоне прудов и в опресненной морской воде. Ленинградская обл., Море Лаптевых (в соседстве с дельтой р. Лены).

F. **ovospora** (Kissel.) Elenk. (рис. 151, *3*).— Споры большей частью широко-яйцевидные, 13—18 μ шир. и 24—33 μ дл. Трихомы прямые или иногда спирально завернутые, обычно 10—12 μ шир. Гетероцисты обычно без отстающей наружной оболочки.— В опресненной морской воде. Море Лаптевых (в соседстве с дельтой р. Лены).

21. **Anabaena planctonica** Brunnth. — **Анабена планктонная** (рис. 151, *4*).— Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, 9—15 μ шир., часто окруженные толстым влагалищем и имеющие вместе с ним 23—30 μ шир. Клетки шаровидные или коротко-боченкообразные, до 10 μ дл., нередко с газовыми вакуолями. Гетероцисты более или менее шаровидные, 10—14 μ в диам. Споры эллипсоидные, 10—20 μ шир. и 15—30 μ дл. или иногда шаровидные, обычно удаленные от гетероцист.

В планктоне озер, рек и водоемов со стоячей водой. В ряде мест Европейской части СССР и на Урале.

У гетероцист и спор иногда наблюдаются очень широкие отстающие слизистые оболочки. Близка к *A. Scheremetievi*, от которой отличается, главным образом, наличием широких влагалищ и несколько бо́льшей шириной трихомов и гетероцист.

22. **Anabaena verrucosa** B.-Peters.—**Анабена бородавчатая** (рис. 151, *5*).—Трихомы прямые, с узким, часто почти незаметным влагалищем, (2,7)—3—4 μ шир. Клетки цилиндрические, 4—8 μ дл. Конечные клетки закругленные. Гетероцисты цилиндрические, с за-

кругленными концами, 3—4 μ шир. и 5—8 μ дл. Споры цилиндрические, с притупленными или с притупленно закругленными концами, 6—7,2 μ шир. и 12—15—(18) μ дл., с желтокоричневой, реже — бесцветной

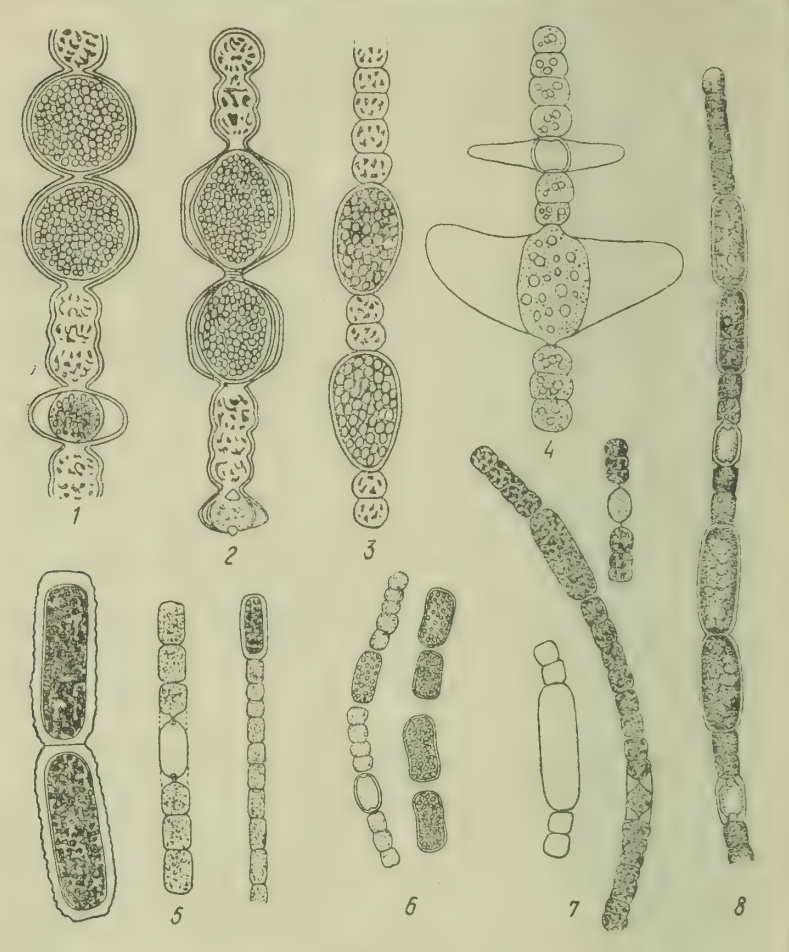

Рис. 151

1 — Anabaena Scheremetievi f. *rotundospora, 2* — f. *ovalispora, 3* — f. *ovospora; 4 — A. planctonica; 5 — A. verrucosa; 6 — A. catenula; 7 — A. Jonssonii; 8 — A. saaremaensis* (*1, 2* — по Еленкину, *3* — по Киселеву, *4* — по Вирие, *5, 7* — по Бойе-Петерсену, *6* — по Тильден, *8* — по Скуе)

шероховато-бугорчатой оболочкой, одиночные или по 2 рядом, вне связи с гетероцистами.

В сфагновых болотах и в сырой моховой тундре. Полярный Урал.

F. **major** Kossinsk. forma nova. (= *A. verrucosa* B.-Peters. apud Skuja).— Трихомы 4—5 μ шир. Гетероцисты 4,5—5,5 μ шир. и 5,5—7 μ дл. Споры 7—8 μ шир. и 20—28 μ дл., сначала с бесцветными, потом с коричневатыми оболочками.—В луговых болотах среди *Drepanocladus*. Эст. ССР.

23. **Anabaena catenula** (Kütz.) Born. et Flah.— **Анабена цепочкообразная** (рис. 151, *6*).— Дерновинки слизистые, синезеленой окраски. Трихомы изогнутые, с почти расплывающимися влагалищами, 5—8 μ шир. Клетки боченкообразные. Конечные клетки закругленные. Гетероцисты почти шаровидные или эллипсоидные, 6—9 μ шир. и 9—13 μ дл. Споры цилиндрические, посередине часто перешнурованные, с закругленными концами, 7—10 μ шир. и 16—30 μ дл., с гладкой бледно-коричневой оболочкой, располагаются рядом с гетероцистами или удалены от них, одиночные или по нескольку рядом.

В планктоне стоячих вод, иногда в реках, свободно плавает или прикрепляется к различным подводным предметам. Европейская часть СССР (ряд мест), Крым, Зап. и Вост. Сибирь, Камчатка.

Характеризуется обычно перешнурованными посередине спорами.

24. **Anabaena minutissima** Lemm.—**Анабена мельчайшая.**— Трихомы одиночные или по нескольку вместе, без влагалищ, прямые или слегка изогнутые, около 2 μ шир. Клетки почти шаровидные. Гетероцисты тоже почти шаровидные, 2—3 μ в диам. Споры закругленно-цилиндрические, около 5 μ шир. и до 23 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

В торфяных болотах и в лесных почвах (с глубины 4—5 *см*). Ленинградская обл.

25. **Anabaena Jonssonii** B.-Peters.— **Анабена Джонсона** (рис. 151, *7*).— Трихомы одиночные, между другими водорослями, 2—2,5 μ шир., прямые или изогнутые, иногда с узкими, бесцветными, с трудом различимыми влагалищами, хорошо заметными только около гетероцист. Клетки коротко-цилиндрические или коротко-боченкообразные, 1—3 μ дл., без газовых вакуолей. Конечные клетки закругленные. Гетероцисты шестиугольные, 2—2,5 μ шир. и до 4 μ дл., Споры одиночные, цилиндрические, с тупо-закругленными концами и с гладкой бесцветной оболочкой, 3—5 μ шир. и до 15 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

В озерах. В СССР не обнаружена (Исландия).

Характеризуется своеобразными шестиугольными гетероцистами. Очень близка к *A. minutissima*.

26. **Anabaena saaremaaensis** Skuja — **Анабена сааремская** (рис. 151, *8*).— Дерновинки распростертые, слизистые, оливковые или синезеленые. Трихомы прямые или слабо изогнутые, большей частью без заметных влагалищ, 5—5,5 μ шир. Клетки цилиндрические или боченкообразные, с зернистым, бледно- или темносинезеленым содержимым, 4—6 μ дл. Гетероцисты цилиндрические, 5—7 μ шир. и 8—14 μ дл. Споры цилиндрические или эллипсоидно-цилиндрические, с бесцветными гладкими или пунктированными оболочками, 7—11 μ шир. и 15—46 μ дл., одиночные или по 4 в ряд, обычно удаленные от гетероцист.

В стоячих водах. Эст. ССР, Зап. Сибирь (окрестности Новосибирска).

Близка к *A. Jonsonii*, отличаясь от нее образованием дерновинок, размерами и эллипсоидно-цилиндрической формой спор.

27. **Anabaena aequalis** Borge — **Анабена равномерная** (рис. 152, *1*).— Трихомы, соединенные в синезеленые дерновинки, обычно прямые, без влагалищ, 4,5—5,8 μ шир. Клетки коротко-боченкообразные. Конечная клетка закругленная. Гетероцисты удлиненные, 4,5—5,8 μ шир.

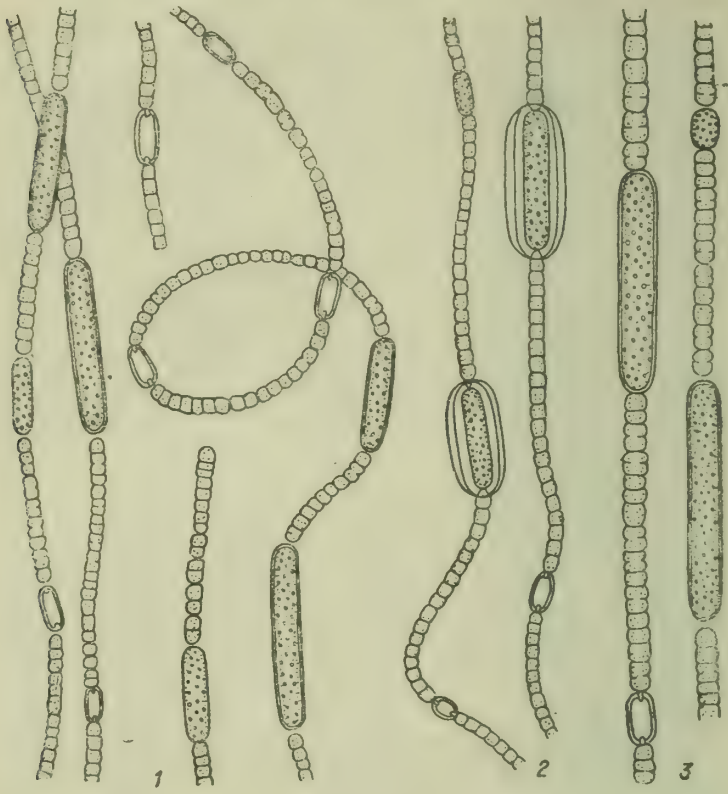

Рис. 152

1 — Anabaena aequalis, 2 — f. anomala, 3 — f. major (ориг. Косинской)

и 6,5—10,5 μ дл. Споры цилиндрические, с гладкими оболочками, 5—7 μ шир. и 21—41 μ дл., одиночные или по 2 рядом, вне связи с гетероцистами.

В стоячих водах среди подводных растений или на погруженных в воду предметах. В ряде мест Европейской части СССР.

F. **major** Aptek. (рис. 152, *3*).— Трихомы одиночные, прямые, 7—8 μ шир. и 160—910 μ дл., без влагалищ. Клетки коротко-боченкообразные, 4—6 μ дл. Гетероцисты почти цилиндрические, 8—10 μ шир. и 10—12 μ дл. Споры цилиндрические, 8—9 μ шир. и 32—40 μ дл. — В планктоне. Укр. ССР (окрестности Днепропетровска), Валдай.

F. anomala Kossinsk. (рис. 152, *2*).— Трихомы одиночные или соединенные в дерновинки, 4—5 μ шир. Клетки 2,4—6 μ дл. Гетероцисты эллипсоидные, 4,8—6 μ шир. и 6—8,5 μ дл., реже — шаровидные. Споры с отстающей студенистой оболочкой, ширина их без оболочки 4,2—7,2 μ, с оболочкой 7,5—14,5 μ. Длина без оболочки 21—45 μ, с оболочкой 21—55 μ.— Сфагновые болота. Укр. ССР (окрестности Киева).— Отличается от типа постоянным наличием студенистой, отстающей оболочки спор и более короткими гетероцистами.

28. Anabaena Sedovii Kossinsk.— **Анабена Седова** (рис. 153, *1*).— Трихомы одиночные, короткие, ломкие, светлоголубой окраски, 3—3,6—4,8 μ (чаще 3,6 μ) шир. Клетки коротко-боченкообразные или почти шаровидные, 3—3,6—4,8 μ дл. Гетероцисты шаровидные, обычно такого же диаметра, как и вегетативные клетки, реже — несколько больше. Споры цилиндрические, с закругленными концами, 3,6—5,4 μ шир. и 7,2—16,8 μ дл., одиночные или по 2—3 рядом, с гладкой бесцветной оболочкой, располагаются рядом с гетероцистами или, чаще, удалены от них.

В разливе ручьев среди мхов. Земля Франца-Иосифа.

29. Anabaena laxa (Rabenh.) A. Br.— **Анабена рыхлая** (рис. 153, *2*).—Трихомы более или менее прямые, с едва заметными влагалищами, одиночные или помногу вместе, расположенные параллельно друг другу, (3)—(3,5)—4—6 μ шир. Клетки боченкообразные или почти шаровидные. Гетероцисты почти шаровидные, 6—8 μ в диам., или эллипсоидные, 4,5—5,8 μ шир. и 6,5—8 μ дл. Споры закругленно-цилиндрические, прямые или изогнутые, (5)—6—7,2 μ шир. и (12)—14—20 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, располагаются вне связи с гетероцистами.

В стоячих водах, иногда в реках со спокойным течением. В ряде мест Европейской части СССР, в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Очень близка к *A. inaequalis* и, может быть, тождественна ей.

30. Anabaena inaequalis (Kütz.) Born. et Flah.— **Анабена неравномерная.**— Трихомы соединенные в синезеленые дерновинки, прямые, параллельные, с влагалищами (17—42 μ толщ.) или лишенные их, 4—5—(6) μ шир. Клетки коротко-боченкообразные, иногда почти шаровидные. Конечные клетки закругленные. Гетероцисты шаровидные, 5—6 μ в диам., или удлиненные, до 10 μ дл. Споры цилиндрические, 6—8 μ шир. и 14—20 μ дл., с гладкой желтоватой или бесцветной оболочкой, одиночные или по нескольку рядом, располагаются обычно вне связи с гетероцистами или рядом с последними.

В стоячих водах, иногда в ручьях, свободно плавает или прикрепляется к подводным предметам. Европейская часть СССР (ряд мест). Зап. и Вост. Сибирь.

Очень изменчивый вид неясного систематического положения.

31. Anabaena oblonga de Wild.— **Анабена продолговатая.** Трихомы одиночные, прямые, без влагалищ, 3,4—4 μ шир. Клетки шаровидные или коротко-боченкообразные. Гетероцисты удлиненные, около 5,5 μ шир. и 6—10 μ дл. Споры удлиненные, с гладкой, обычно желтоватой оболочкой, 5—6 μ шир. и 9—15 μ дл., располагаются по 2—3 рядом, вне связи с гетероцистами.

В стоячих водах, между другими водорослями, а также в ручьях. Бассейн р. Невы, Кавказ.

32. Anabaena Poulseniana B.-Peters.— **Анабена Поульсена.** (рис. 153, *3*).— Дерновинки слизистые, распростертые на подводных

камнях, удлиненно-цилиндрические или свободно плавающие. Трихомы прямые или слегка согнутые, 4—4,5 μ шир., часто с заметными влагалищами. Клетки шаровидные или боченкообразные, такой же длины, как и ширины, или несколько удлиненные. Конечные клетки тупоконусовидные. Гетероцисты цилиндрические, 5—5,2 μ шир. и 11—17,6 μ

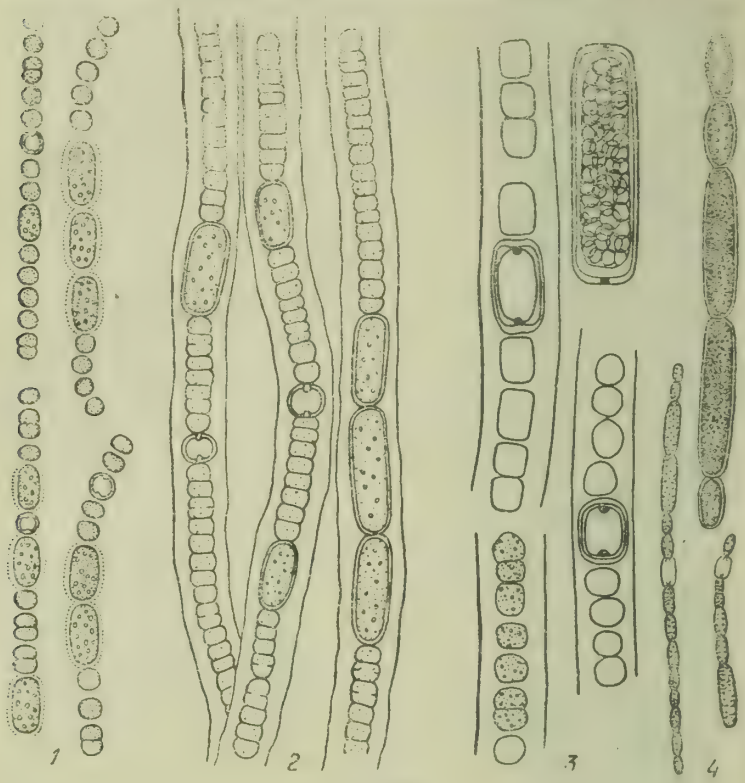

Рис. 153

1 — Anabaena Sedovii; 2 — A. laxa; 3 — A. Poulseniana; 4 — A. Hieronymusii (*1* — по Косинской, *2* — ориг. Косинской, *3* — по Бойе-Петерсену, *4* — по Леммерману)

дл. Споры цилиндрические с притупленными концами, 6,4—7,4 μ шир. и 15—44 μ дл., с тонкой слабожелтоватой оболочкой, часто по 2—4 рядом, обычно удаленные от гетероцист.

В стоячих водах, прикрепляется к подводным предметам или плавает свободно. Московская обл.

33. Anabaena Hieronymusii Lemm.— **Анабена Гиеронимуса** (рис. 153, *4*)— Трихомы соединены в колонии синезеленой окраски, прямые или слегка согнутые, без влагалищ, 3—4 μ шир. Клетки эллипсоидные, 5—6 μ дл. Гетероцисты удлиненно-боченкообразные,

2,5—4,5 μ шир. и 9—10 μ дл. Споры закругленно-цилиндрические, 5—8 μ шир. и 20—36 μ дл., по 2—4 рядом, располагаются вне связи с гетероцистами

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Германия).

Близка к *A. minutissima*, отличаясь эллипсоидной формой клеток, очертаниями гетероцист и несколько бо́льшими размерами.

34. Anabaena augstumalis Schmidle — **Анабена аугстумальская** (рис. 154, *1*).— Трихомы одиночные, более или менее изогнутые, с неясными влагалищами, около 4 μ шир. Клетки цилиндрические или боченкообразные, 4—6 μ дл., без газовых вакуолей. Гетероцисты цилиндрические, около 6 μ дл. Споры цилиндрические, около 6 μ шир. и 25—56 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

В торфяных болотах, в озерах и в водоемах со стоячей водой, реже — в морской воде. Эст. ССР, Лат. ССР, Московская обл., Укр. ССР.

F. **marchica** (Lemm.) Elenk. (рис. 154, *2*).— Трихомы без влагалищ, 5—7 μ шир. Клетки 5,5—9,5 μ дл. Конечная клетка закругленная, к вершине нередко расширяющаяся. Гетероцисты 8—9,5 μ шир. и 8—11—14 μ дл. Споры 9,5—12 μ шир. и 40—63—(70) μ дл. — В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

F. **incrassata** (Nygaard) Elenk. (рис. 154, *3*).— Трихомы одиночные, изогнутые или иногда спирально закрученные, без влагалищ, (2,5)—3—4 μ шир. Клетки 3—9 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, 6 μ шир., или удлиненные, 6—7 μ шир. и 8 μ дл. Споры большей частью слегка искривленные, 6—8 μ шир. и 18—45 μ дл., одиночные или по 2, удаленные от гетероцист, очень редко рядом с последними.— Карело-Фин. ССР (оз. Линдозеро).

F. **tenuis** Woronich.— Трихомы одиночные, слегка согнутые, 2,7 μ шир. Клетки цилиндрические, с перетяжками, длина их до 2 раз превосходит ширину. Гетероцисты цилиндрические, почти эллипсоидные, 3,6—4,5 μ шир. и 6,3—9 μ дл. Споры цилиндрические, с закругленными концами, 3,6—5 μ шир. и 27—38 μ дл.—В сфагновых болотах. Карело-Фин. ССР.

35. Anabaena Felisii (Menegh.) Born. et Flah.—**Анабена Фелиза.**— Колонии складчатые, слизистые, синезеленой окраски. Трихомы прямые, параллельно расположенные, около 6 μ шир. Клетки удлиненно-цилиндрические, у поперечных перегородок слегка перешнурованные, до 12 μ дл. Гетероцисты удлиненные, около 12 μ дл. Споры удлиненно-цилиндрические, 10—12 μ шир. и до 45 μ дл., часто окружены слизистой оболочкой, располагаются рядами около гетероцист или удалены от них.

В стоячих водах. Московская обл., Укр. ССР (окрестности Днепропетровска).

Редкий вид, характеризующийся сильно удлиненными цилиндрическими клетками.

36. Anabaena Levanderi Lemm.— **Анабена Левандера** (рис. 154, *4*). — Трихомы 4—6 μ шир., одиночные, свободно плавающие, более или менее прямые или слабо согнутые, без влагалищ. Клетки удлиненно-цилиндрические, у поперечных перегородок перешнурованные, 11—33 μ дл., с газовыми вакуолями. Конечные клетки широко-закругленные. Гетероцисты почти шаровидные или эллипсоидные, 7—8 μ шир. и 8—14 μ дл. Споры сначала шаровидные, потом эллипсоидные, под конец цилиндрические, с гладкой бесцветной оболочкой,

Рис. 154

1 — Anabaena augstumalis, 2 — f. marchica, 3 — f. incrassata; 4 — A. Levander (трихом без спор); *5 — A. tenericaulis, 6 — f. longispora; 7 — A. Halbfissii* (*1* — по Шмидле, *2* — по Смису, *3, 5, 6* — по Нитарду, *4* — по Фгемг, *7* — по Бахману)

8—15 μ шир. и 19—45 μ дл., одиночные или по 2 рядом, вне связи с гетероцистами.

В планктоне стоячих вод. Эст. ССР, Лат. ССР.

Характеризуется очень длинными цилиндрическими клетками.

37. Anabaena delicatula Lemm.— **Анабена нежная.** — Трихомы одиночные, прямые или слегка изогнутые, около 4 μ шир. Клетки продолговатые, 5—7 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты почти шаровидные, 4—5 μ в диам. Споры почти цилиндрические, удлиненные, 8 μ шир. и 17—19 μ дл., вне связи с гетероцистами.

В планктоне стоячих вод. Кольский п-ов, окрестности Ленинграда, Эст. ССР, Камчатка.

38. Anabaena tenericaulis Nygaard — **Анабена нежностебельчатая** (рис. 154, *5*).— Трихомы одиночные, прямые или слабо согнутые, слегка суживающиеся по направлению к концам, (90)—100—200—(220) μ дл. и 2—2,5 μ шир. Клетки удлиненно-цилиндрические, 3,5—8 μ дл. (длина нередко превышает ширину в 2—3 раза), бледносинезеленые, с газовыми вакуолями. Гетероцисты разнообразной формы: цилиндрические, эллипсоидные или, реже, почти шестиугольные, 2—3 μ шир. и 4—7 μ дл., с широкой отстающей оболочкой. Споры одиночные, цилиндрические, с закругленными концами, 5—6,7 μ шир. и 13—23 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, развиваются вне связи с гетероцистами.

Свободно плавает в воде. В СССР не обнаружена (Дания).

По общему облику несколько напоминает *Aphanizomenon flos-aquae* f. *gracile*, но сразу же хорошо отличается от последнего присутствием газовых вакуолей в конечных клетках и такой же их длиной, как и посередине трихома.

F. **longispora** (Nygaard) Kossinsk. (= *A. tenericaulis* var. *longispora* Nygaard) (рис. 154, *6*).— Трихомы 2—3 μ шир. Клетки 5—10 μ дл. Гетероцисты боченковидные, 4 μ шир. и 7 μ дл. Споры одиночные или по 2 рядом, до 6 μ шир. и до 40 μ дл.— В СССР не обнаружена (Дания).— Отличается от типа несколько бóльшей длиной клеток и спор, а также отсутствием газовых вакуолей.

39. Anabaena Halbfassii Bachm.— **Анабена Гальбфасса** (рис. 154, *7*).— Трихомы прямые, с широкими влагалищами, около 3,5 μ шир. Клетки эллипсоидные, до 6 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты эллипсоидные, около 4,5 μ шир. и до 6 μ дл., со слизистой оболочкой. Споры цилиндрические, с гладкой бесцветной оболочкой, около 5 μ шир. и до 18 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

В планктоне озер. В СССР не обнаружена (Испания).

Близка к *A. delicatula*, от которой отличается наличием широких слизистых влагалищ и более узкими спорами.

40. Anabaena affinis Lemm. — **Анабена близкая** (рис. 155, 1). — Трихомы соединенные в синезеленые дерновинки, реже—одиночные, прямые или разнообразно изогнутые, 5—7 μ шир., с широкими (до 21 μ толщ.) влагалищами. Клетки шаровидные или почти шаровидные, большей частью с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, 7,5—10 μ в диам. Споры сначала почти шаровидные, потом эллипсоидные и, наконец, почти цилиндрические, с закругленными концами и с толстой бесцветной, гладкой оболочкой, 9,5—12 μ шир. и 17—26 μ дл., располагаются большей частью вне связи с гетероцистами.

Главным образом в планктоне стоячих вод, иногда вызывая „цветение“ последних. Широко распространена в Европейской части

СССР, и указана также для Вост. Сибири, Средней Азии и Дальнего Востока.

F. **intermedia** (Griffiths) Kossinsk. comb. nova (= *A. affinis* var. *intermedia* Griffiths, *A. affinis* var. *intermedia* f. *tenuis* Nygaard).— Трихомы 6,5—10 μ шир. Гетероцисты 8—12 μ в диам. Споры эллипсоидные, 12,5—18 μ шир. и до 27 μ дл., одиночные или по 2 рядом. — В СССР не обнаружена (Дания, Англия).— Отличается от типа более широкими гетероцистами, трихомами и спорами и отсутствием видимых влагалищ.

Рис. 155

1 — Anabaena affinis; 2, 3 — A. Berezowskii (*1* — по Смису, *2, 3* — по Усачеву)

41. Anabaena Berezowskii Ussatsch.— **Анабена Березовского** рис. 155, *2, 3*).— Трихомы свободно плавающие, полукружно или *S*-образно изогнутые, изредка покрытые тонкой бесцветной слизью, 5—7 μ шир. Клетки шаровидные, боченкообразные или широко-эллипсоидные, 5—8 μ дл., с обильными газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные или слабо удлиненные, 6—7 μ шир. и 6—8 μ дл. Споры коротко-цилиндрические, с закругленными концами, 8—12 μ шир. и 18—25 μ дл., с зернистым содержимым и с толстой слоистой, бесцветной или светлокоричневой оболочкой. Утолщения эписпория иногда распределены неравномерно, отчего споры кажутся мятыми. Споры располагаются попарно, вне связи с гетероцистами; в отрезке трихома между двумя гетероцистами обычно наблюдаются не больше 2 спор.

В планктоне озер. Вост. Сибирь (дельта р. Енисея).

Характеризуется почти постоянно парным расположением спор, а также неправильными их очертаниями и слоистыми оболочками. Наиболее близка к *A. affinis*.

42. Anabaena solitaria Kleb.— **Анабена одиночная** (рис. 156, *1*).— Трихомы одиночные, прямые, свободно плавающие, с незаметными тонкими влагалищами, около 8 μ шир. Клетки почти шаровидные, с газовыми вакуолями. Гетероцисты тоже почти шаровидные, 8—9 μ шир. и 9—10 μ дл. Споры цилиндрические, с закругленными концами и с гладкой бесцветной оболочкой, 9—10 μ шир. и 28—35 μ дл., располагаются вблизи гетероцист или удалены от них.

В планктоне стоячих и текучих вод, а также в сфагновых болотах. В ряде мест Европейской части СССР, а также в Зап. и Вост. Сибири и на Дальнем Востоке.

F. tenuissima (Ussatsch.) Elenk.— Трихомы 4—5 μ шир. Клетки 4—5,5 μ дл. Гетероцисты 6—6,5 μ в диам., споры 7—9 μ шир. и 11—19 μ дл., обычно располагаются рядом с гетероцистами. — В Широкой бухте Енисейского залива.

F. tenuis (Woronich.) Elenk.— (рис. 156, *2*).— Трихомы около 6 μ шир. Гетероцисты около 6 μ в диам. Споры 8—11 μ шир. и 23,7 — 36,3 μ дл., обычно располагаются рядом с гетероцистами.— Урал, Кавказ, Анадырский р-н.—Отличается от типа отсутствием газовых вакуолей и более узкими трихомами.

F. Zinserlingii (Kossinsk.) Elenk. (рис. 156, *3*).— Трихомы (4, 6)—5,7—6,9 μ шир., с обильными газовыми вакуолями. Гетероцисты 6,9—9,2 μ в диам. Споры 6,9—9,2 μ шир. и 13,8—34,5 μ дл., располагаются по обеим сторонам гетероцист.— В реках. Коми АССР.

43. Anabaena heterospora Nygaard— **Анабена разноспоровая** (рис. 156, *4*).— Трихомы одиночные, прямые или слегка согнутые, (75)—200—250—(450) μ дл. и 5—6 μ шир. Клетки шаровидные или полушаровидные, 4—6,5 μ дл., бледносинезеленые, с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, почти боченковидные или почти шаровидные, (5,5)—6—7—(8) μ шир. Споры очень разнообразны по форме и на одном и том же трихоме могут быть шаровидными, эллипсоидными и цилиндрическими, с гладкими бесцветными оболочками; развиваются вне связи с гетероцистами. Вполне зрелые споры имеют 8—9 μ шир. и 26—33 μ дл.

Свободно плавает в воде. В СССР не обнаружена (Дания).

Очень близка к *A. solitaria* и, может быть, является лишь формой этого вида. Характеризуется очень разнообразной формой спор, что, однако, уже отмечалось в литературе для *A. sphaerica* f. *conoidea*.

44. Anabaena ellipsoides Bolochonz. emend. Woronich. — **Анабена эллипсоидная** (рис. 156, *5*).— Трихомы одиночные, разнообразно изогнутые, редко спирально завернутые, около 6,5 μ шир. Клетки эллипсоидные, 7,8—9 μ дл., с обильными газовыми вакуолями. Гетероцисты очень редки, около 6,5 μ в диам. Споры цилиндрические, почти прямые или слегка согнутые, с закругленными и слегка суживающимися концами, 9,5—10,5 μ шир. и 20—32 μ дл., с гладкой, тонкой бесцветной оболочкой, большей частью одиночные, вне связи с гетероцистами.

В планктоне стоячих и медленно текущих вод. Ленинградская обл., Средняя Азия (Фархадское водохранилище).

45. **Anabaena circinalis** (Kütz.) Hansg. — **Анабена кругообразная** (рис. 157, *I*).— Трихомы свободно плавающие, большей частью одиночные, реже — соединенные в дерновинки, полукружно или *S*-об-

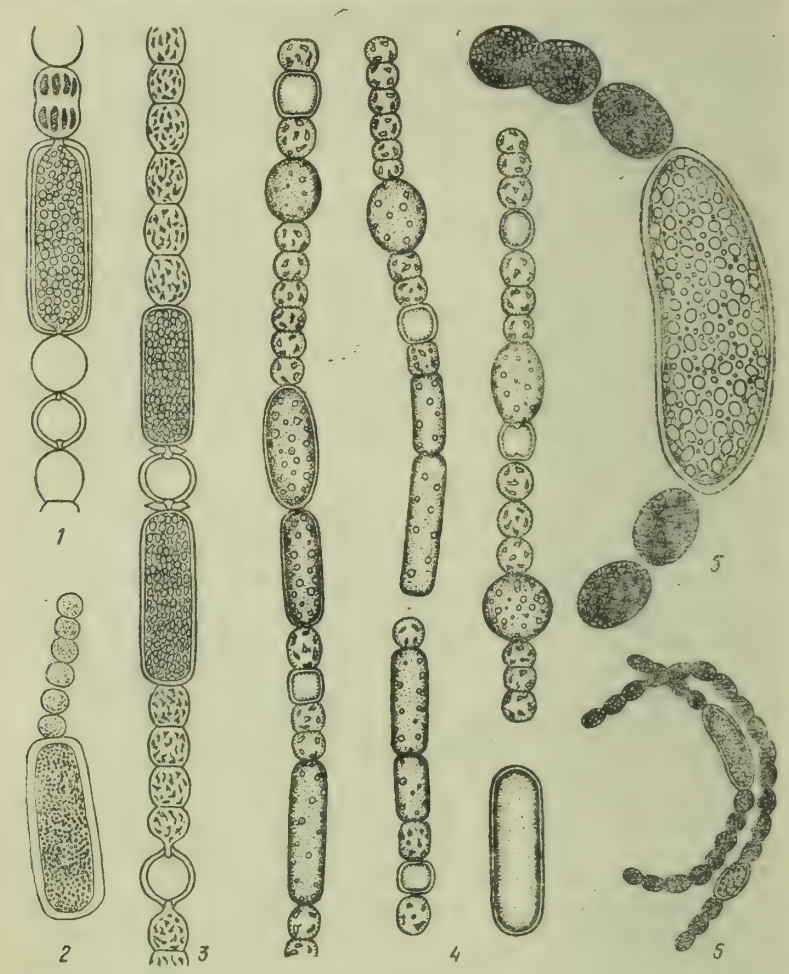

Рис. 156

1 — Anabaena solitaria, 2 — f. tenuis, 3 — f. Zinseriingii; 4 — A. heterospora; 5 — A. ellipsoides (*1* — по Клебану, *2, 5* — по Воронихину, *3* — по Косинской, *4* — по Нигарду)

разно изогнутые, 2,5—5 μ шир. Клетки удлиненно-эллипсоидные, с газовыми вакуолями, длина их в $1^1/_2$—3 раза превышает ширину. Гетероцисты удлиненные, 4—5 μ шир. и 5—8 μ дл. Споры одиночные,

закругленно-цилиндрические, слабо искривленные, с гладкой коричневатой оболочкой, около 6 μ шир. и 24—30 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

Преимущественно в планктоне стоячих вод, иногда вызывая „цветение воды", но в начале своего развития прикрепляется к подводным предметам. Европейская часть СССР (ряд мест), Средняя Азия.

F. **hyalinospora** Elenk.— Отличается от типа бесцветными оболочками спор, имеющих 4,5—6 μ шир. и 20—35 μ дл.—В озерах. Камчатка.

Рис. 157

1 — Anabaena circinalis; 2 — A. sigmoidea (*1* — по Леммерману, *2* — по Нигарду)

46. Anabaena sigmoidea Nygaard — **Анабена сигмовидная** (рис. 157, *2*).— Трихомы одиночные, неправильно спирально завернутые или изогнутые в форме круга, полукольца или S-образно, без видимых влагалищ. Ширина оборотов спирали 20—37 μ, ширина трихомов 3—4 μ. Клетки цилиндрические с закругленными концами, удлиненно-эллипсоидные или боченковидные, 4—8 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты эллипсоидные или цилиндрические, реже — боченковидные, 4—5 μ шир. и 5,5—7,5 μ дл. Споры одиночные, цилиндрические, прямые или слабо согнутые, с гладкой бесцветной оболочкой, 7,5—8,5 μ шир. и 16—21,5 μ дл., развиваются вне связи с гетероцистами.

Свободно плавает в воде. В СССР не обнаружена (Дания).

Очень близка к *A. circinalis* и, возможно, является лишь формой последней.

47. Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Bréb. (incl. *A. flos-aquae* f. *major* Elenk. et *A. flos-aquae* var. *gracile* Kleb. f. *major* Elenk.) — **Анабена цветения-воды** (рис. 158, *1*). — Трихомы многократно и разнообразно изогнутые, соединенные в свободно плавающие дерно-

винки, 4—8 μ шир., большей частью 5,5 μ шир. Клетки обычно эллипсоидные и несколько искривленные, реже—шаровидные, с газовыми вакуолями. Гетероцисты эллипсоидные, 4—9 μ шир. и 6—10 μ дл. Споры одиночные, почти цилиндрические, но с одной стороны слабо выпуклые, а с другой почти прямые, 6—13 μ шир. и 20—50 μ дл., с гладкой бесцветной или желтоватой оболочкой, вне связи с гетероцистами, реже — примыкающие к последним.

В планктоне стоячих вод, часто обусловливая „цветение воды". Один из наиболее распространенных в наших пределах видов.

Очень близка к *A. Hassalii*, от которой отличается эллипсоидной формой клеток, более узкими трихомами и более узкими и длинными спорами.

F. **minor** (W. West) Elenk.— Характеризуется очень узкими трихомами, 2,5—3 μ шир. Гетероцисты 3,5—4,5 μ шир.— В планктоне прудов и других водоемов. Укр. ССР (Винницкая обл.), окрестности Магнитостроя.

F. **gracilis** (Kleb.) Elenk.— Характеризуется соединенными в рыхлые клубки трихомами. Трихомы 4—5 μ шир. Клетки 5—6 μ дл. Гетероцисты шаровидные, 5—6 μ в диам. Споры 5—7 μ шир. и 12—25 μ дл., одиночные.— В стоячих водах и реках. Местами в разных районах СССР.

F. **Treleasii** (Born. et Flah.) Elenk. (рис. 158, *2*). — Характеризуется очень длинными вегетативными клетками. Трихомы 3—5 μ шир. Клетки 4,5—12 μ дл. Гетероцисты 4,5—6 μ шир. и 6—10 μ дл. Споры 6—8 μ шир. и 20—40 μ дл.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **jacutica** (Kissel.) Elenk. (рис. 158, *3*).— Характеризуется одиночными трихомами и яйцевидной формой спор. Трихомы 4—6 μ шир., в виде завитков или спирально закрученные. Клетки шаровидные или почти шаровидные. Гетероцисты шаровидные, 7—7,5 μ в диам. Споры обычно яйцевидные, с выпуклой внешней и прямой внутренней сторонами, 8—12,5 μ шир. и 15—22 μ дл., нередко лежат попарно.— В планктоне оз. Атахан, Якут. АССР.

F. **intermedia** (Woronich.) Elenk. (рис. 158, *4*).— Трихомы одиночные, большей частью петлевидно или спирально согнутые, около 6 μ шир. Клетки шаровидные или несколько удлиненные, до 6,5 μ дл. Гетероцисты шаровидные, 6 μ в диам., часто с отстающей оболочкой и тогда 8,7 μ в диам. Споры 8—9,4 μ шир. и 14—17,3 μ дл.— В планктоне озер, прудов и в реках.— Укр. ССР (Винницкая обл.), р. Печора, Кавказ.

F. **spiroides** (Woronich.) Elenk (=*A. flos-aquae* var. *intermedia* Woronich. f. *spiroides* Woronich.) (рис. 158, *5*).— Трихомы образуют вытянутую спираль с 2—(5) оборотами. Ширина оборотов спирали 9—12 μ, расстояние между ними 20—30 μ.—В озерах и в речном планктоне. Р. Волга, Кавказ. — Близка к f. *intermedia*, от которой отличается характером изогнутости трихомов.

F. **Aptekariana** Elenk. (рис. 158, *6*).— Характеризуется обычно почти соприкасающимися оборотами спирали трихомов и большой их шириной, 30—70 μ, реже — спираль вытянута и расстояние между оборотами достигает 12—14—(20) μ. Трихомы 5,8—8 μ шир. Гетероцисты почти шаровидные, 7—9 μ в диам. Споры 10—13 μ шир. и

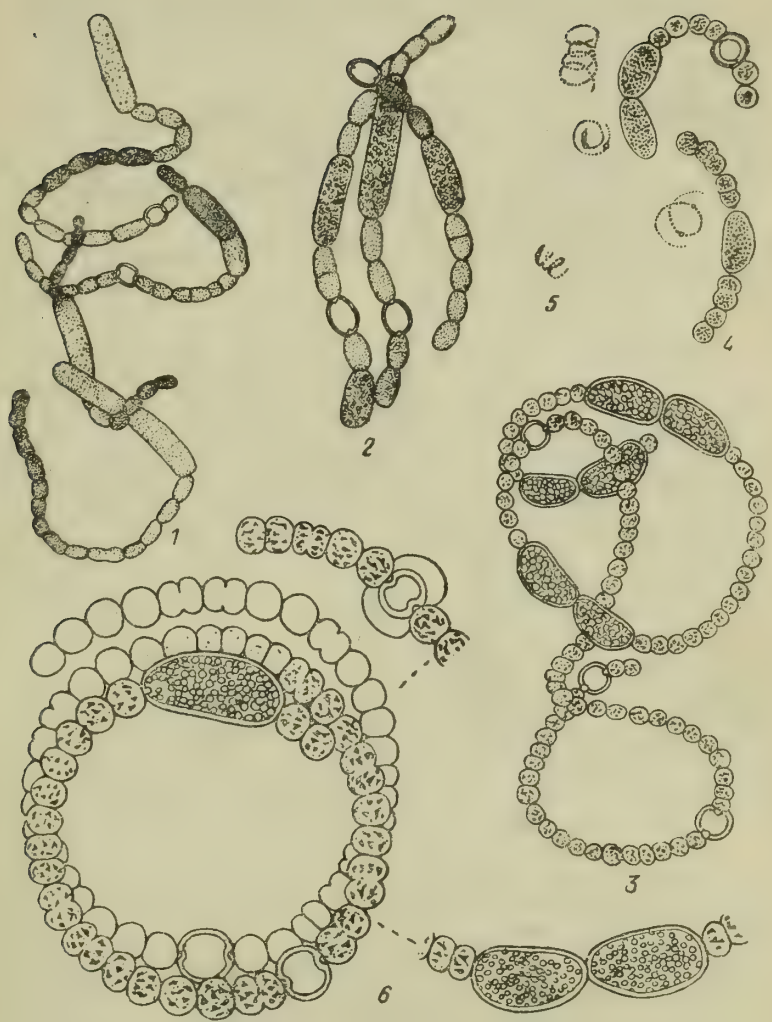

Рис. 158

1 — ***Anabaena*** *flos-aquae, 2* — f. *Treleasii, 3* — f. *jacutica, 4* — f. *intermedia, 5* — f. *spiroides, 6* — f. *Aptekariana* (*1, 2* — по Смису, *3* — по Киселеву, *4, 5* — по Воронихину, *6* — по Аптекарь)

17—25 μ дл. — Р. Самара (приток р. Днепра) и Волжское водохранилище.

48. Anabaena Hassalii (Kütz.) Wittr.— **Анабена Гассаля** (рис. 159, *1*). — Дерновинки слизистые, неопределенных очертаний. Трихомы сильно извитые, 8—14 μ шир., иногда с влагалищами.

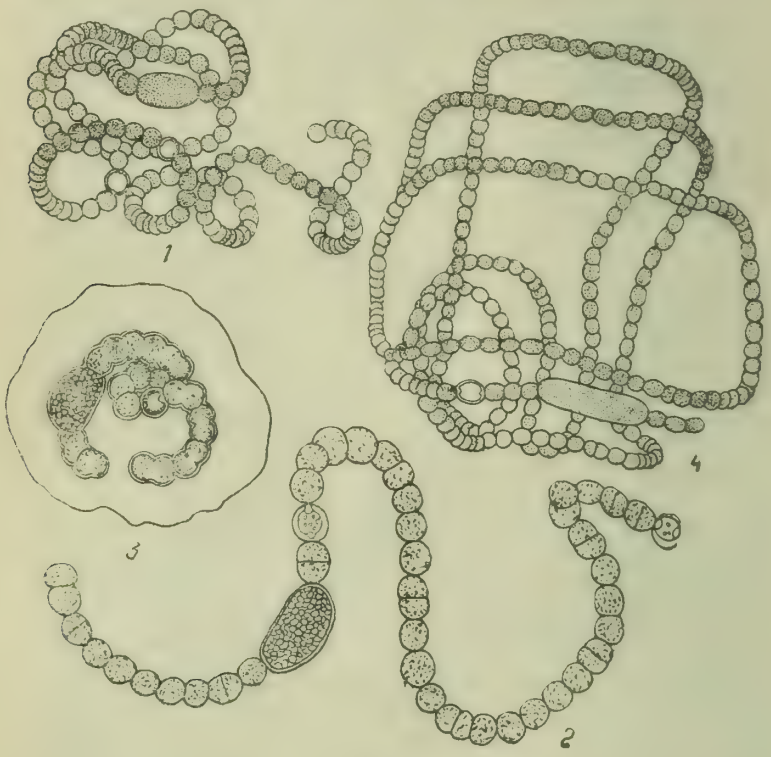

Рис. 159

1 — Anabaena Hassalii, 2 — f. minor, 3 — f. brevispora, 4 — f. macrospora (*1, 4* — по Смису, *2* — по В. Полянскому, *3* — по Шкорбатову)

Клетки шаровидные или несколько сжатые, с газовыми вакуолями. Гетероцисты почти шаровидные, 8—10 μ шир. Споры слегка согнутые или цилиндрические, с закругленными концами, 16—18 μ шир. и 30—34 μ дл., большей частью удалены от гетероцист.

В планктоне стоячих вод. Широко распространена в СССР.

F. **tenuis** (W. et G. West) Elenk. [= *A. Hassalii* (Kütz.) Wittr. f. *minor* Radsim.].— Трихомы 5—7 μ шир. Гетероцисты таких же размеров, как и вегетативные клетки. Споры 8,5—10 μ шир. и 12,5—25 μ дл.— Укр. ССР (Винницкая обл.).

F. **minor** V. Poljansk. [non *A. Hassilii* (Kütz.) Wittr. f. *minor* Radsim.] (рис. 159, *2*).— Ширина трихомов 6,9—8 μ. Длина клеток 4,6—8 μ. Гетероцисты шаровидные, реже — эллипсоидные, 10,3—11,5 μ шир. Споры 10,3—12,6 μ шир. и 21,8—31,6 μ дл.— Вологодская обл.— Отличается от типа несколько меньшей шириной трихомов и меньшими размерами сильно искривленных, нередко бобовидных спор.

F. **brevispora** Schkorb. (рис. 159, *3*).— Характеризуется очень короткими спорами, имеющими всего 21 μ дл., при ширине в 15 μ. Трихомы различно искривленные, заключенные в густую студенистую слизь.— Псковская обл., Укр. ССР (Харьковская обл.).

F. **cyrtospora** (Wittr.) Elenk.— Трихомы 8—10,5 μ шир., гетероцисты 9—10,5 μ в диам. Споры 12—14 μ шир. и 25—36 μ дл.— В ряде мест Европейской части СССР и в Вост. Сибири (оз. Байкал, р. Енисей).

F. **macrospora** (Wittr.) Elenk. (рис. 159, *4*).— Трихомы 7—8 μ шир. Гетероцисты 7,5—8,5 μ дл. Споры 9—10,5 μ шир. и 28—42 μ дл.— Широко распространена в СССР.

49. Anabaena cylindrospora Tschern.— **Анабена цилиндроспоровая** (см. рис. 161, *5*).— Трихомы прямые, 2—2,5 μ шир. Клетки шаровидные или сплющенные со стороны боковых стенок и имеющие тогда сплющенно-эллипсоидную или четырехугольную форму, без газовых вакуолей. Гетероцисты шаровидные, 4—5 μ в диам. Споры цилиндрические, почти прямоугольные, с резко обрубленными концами, около 2,5 μ шир. и 10—12 μ дл., располагаются вблизи гетероцист, но всегда отделены от них 1, реже 2—3 вегетативными клетками.

В степных озерах. Саратовская обл. (пойма р. Волги).

Характеризуется очень крупными гетероцистами, ширина которых в 2 раза превосходит ширину вегетативных клеток, почти прямоугольными спорами и своеобразным расположением последних.

50. Anabaena sphaerica Born. et Flah.— **Анабена сферическая** (рис. 160, *1*).— Трихомы 5—6 μ шир., прямые, параллельные, с неясными влагалищами, соединенные в тонкие синезеленые дерновинки. Клетки шаровидные или коротко-боченкообразные. Конечная клетка закругленная. Гетероцисты почти шаровидные, 6—7 μ в диам. Споры шаровидные или широко-эллипсоидные, 12 μ шир. и 12—18 μ дл., с гладкими, желтокоричневыми оболочками, располагаются с одной или с обеих сторон гетероцисты, одиночно или по нескольку рядом.

В стоячих водах и в реках. Ряд мест Европейской части СССР, Кавказ (оз. Севан), Вост. Сибирь.

F. **conoidea** Elenk. (рис. 160, *2*).— Трихомы 4,6—6,3 μ шир. Конечные клетки конусовидные. Гетероцисты шаровидные до почти цилиндрических, 4,7—7,9 μ шир. и 6,3—9,6 μ дл. Споры шаровидные, эллипсоидные и иногда цилиндрические, 6,3—11 μ шир. и 8,4—18—25 μ дл.— В стоячих и текучих водах, а также в почве. Ленинградская обл., Вологодская обл., Укр. ССР (окрестности Киева), Кавказ.— Отличается от типа конусовидными конечными клетками, бесцветными оболочками спор и разнообразием формы последних.

F. **microsperma** (Schmidle) Kossinsk.— Отличается от типа меньшими размерами спор, иногда почти шаровидных, размером 8,5 × 8 μ, иногда широко-эллипсоидных, 8—10 μ шир. и 10—13,5 μ дл.— В прес-

ных и щелочных озерах и в ручьях. Ленинградская обл., Зап. Сибирь (Курганская лесостепь).

51. **Anabaena Kisseleviana** Elenk.— **Анабена Киселева** (рис. 160, *3*).— Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, 6—8 μ шир. Клетки более или менее шаровидные или боченкообразные, с

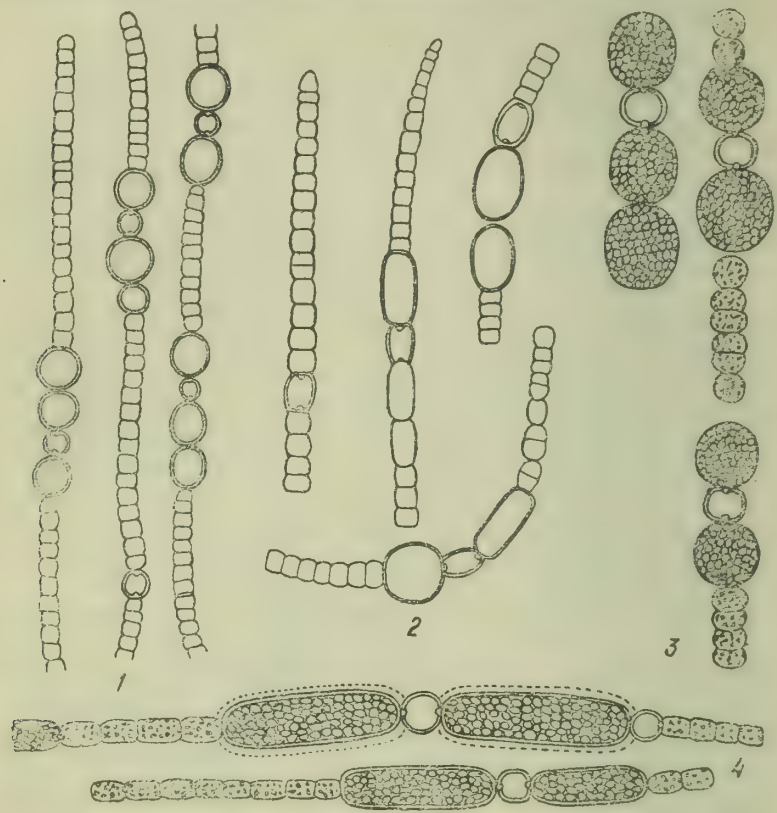

Рис. 160

1 — Anabaena sphaerica, 2 — f. conoidea; 3 — A. Kisseleviana; 4 — A. jacutica (*1*— ориг. Косинской, *2* — по В. Полянскому, *3, 4* — по Киселеву)

газовыми вакуолями. Гетероцисты почти шаровидные или боченкообразные, 9—10 μ шир. и 7—9 μ дл. Споры шаровидные или широкоэллипсоидные, с гладкой бесцветной оболочкой, 14—18 μ шир. и 15—21 μ дл., по обеим сторонам гетероцист по 1 или по 2 рядом.

В планктоне опресненных вод. Море Лаптевых (в соседстве с дельтой р. Лены).

Близка к *A. sphaerica*, но хорошо отличается от нее наличием газовых вакуолей, одиночными трихомами и бо́льшей их шириной.

52. **Anabaena baltica** J. Schmidt — **Анабена балтийская.**— Трихомы 3—4 μ шир., бледносинезеленые, без влагалищ. Клетки почти шаровидные до эллипсоидных, с газовыми вакуолями. Гетероцисты также почти шаровидные, 4—6 μ в диам. Споры эллипсоидные или коротко-цилиндрические, с закругленными концами и с гладкими бесцветными оболочками, 10—12 μ шир. и 19—24 μ дл., лежат по 2—3 рядом с обеих сторон гетероцист.

В планктоне солоноватых и опресненных вод. Балтийское море (ряд мест).

53. **Anabaena jacutica** Kissel.— **Анабена якутская** (рис. 160, *4*). — Трихомы прямые или слегка изогнутые, 6—7 μ шир. Клетки коротко-цилиндрические, иногда приближающиеся к квадратным, с более или менее закругленными углами, 8—9 μ дл., постоянно с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные или слабо цилиндрические (боковые стороны несколько выпрямлены), 7—9 μ в диам. Споры удлиненно-цилиндрические, с закругленными концами, с гладкой бесцветной оболочкой, 9—12 μ шир. и 28—51 μ дл., располагаются по обеим сторонам гетероцист по 1 или по 2 рядом.

В планктоне опресненных вод. Море Лаптевых (в соседстве с дельтой р. Лены).

Близка к A. *solitaria* [в частности, к f. *Zinserlingii* (Kossinsk.) Elenk.], но отличается от нее постоянным расположением спор по обе стороны гетероцист и бо́льшими размерами.

54. **Anabaena oscillarioides** Bory — **Анабена осцилляриевидная** (рис. 161, *1*).— Дерновинки слизистые, чернозеленой окраски. Трихомы 4—6 μ шир. Клетки боченкообразные, длина их равна ширине или немного больше или меньше ее. Конечные клетки закругленные. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные, 6—8 μ шир. и 6—10 μ дл. Споры сначала эллипсоидные, потом цилиндрические, с закругленными концами и с гладкой бледнокоричневатой оболочкой, 8—10 μ шир. и 20—40 μ дл., одиночные или по 2—3 рядом, располагаются по обеим сторонам гетероцист.

На водяных растениях в стоячих водах, иногда в горячих источниках. Почти повсеместно.

Широко распространенный вид, заключающий большое количество мелких форм, которые могут быть разбиты на 2 группы:

1. Формы, обитающие в воде (группа *Aquaticae* Elenk.)

F. **tenuis** (Lemm.) Elenk.— Трихомы 2,7 μ шир. Споры 5,5—6 μ шир. и 13—14 μ дл.— В стоячих водах, реже — в реках. В ряде мест Европейской части СССР, в Зап. Сибири и на Кавказе.

F. **elliptica** (Kissel.) Elenk. (рис. 161, *3*).— Характеризуется наличием только эллипсоидных спор (цилиндрические отсутствуют), имеющих 6—11 μ шир. и 11—27 μ дл. Конечные клетки, как и у типа, закругленные.— В болотах. Средняя Азия (окрестности Старой Бухары).

F. **turkestanica** (Kissel.) Elenk. (рис. 161, *4*).— Характеризуется коротко-эллипсоидной формой спор и тупо-коническими конечными клетками. Гетероцисты шаровидные или сжатые, 5—8 μ в диам. Споры 8—11 μ шир. и 10—16 μ дл.— На рисовых полях. Средняя Азия (окрестности Самарканда).

F. **cylindracea** (Playf.) Elenk.— Характеризуется суживающимися к концам трихомами, квадратной или цилиндрической формой веге-

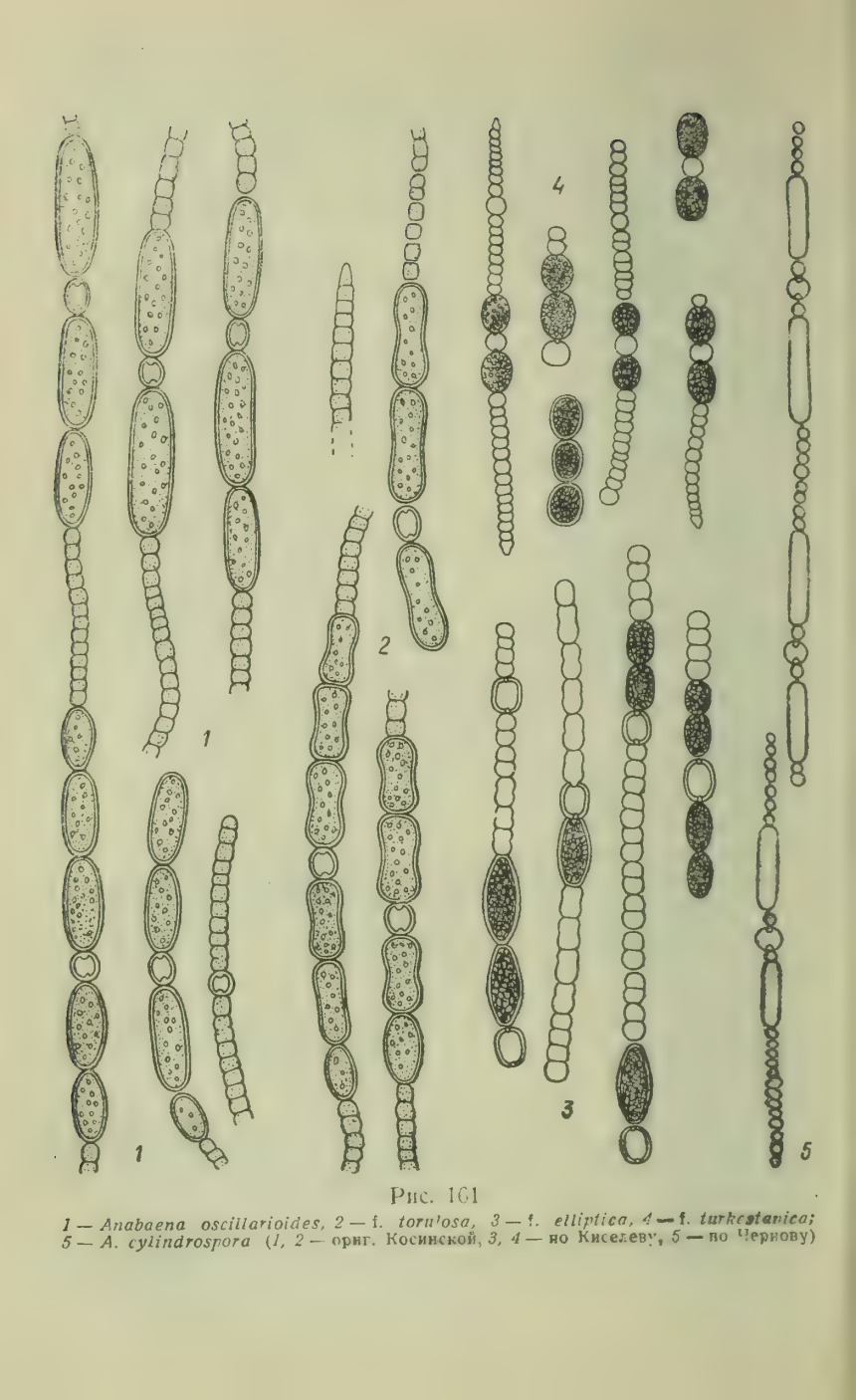

Рис. 161

1 — Anabaena oscillarioides, 2 — f. torulosa, 3 — f. elliptica, 4 — f. turkestanica; 5 — A. cylindrospora (*1, 2* — ориг. Косинской, *3, 4* — по Киселеву, *5* — по Чернову)

тативных клеток и короткими спорами. Трихомы 4—6—(7) μ шир. Споры 5—10 μ шир., 12—16 μ дл.— В реках и на рисовых полях Русло р. Оки, Средняя Азия (окрестности Самарканда).

F. **stenospora** (Born. et Flah.) Elenk.— Характеризуется конусовидными конечными клетками и бесцветной оболочкой спор, имеющих 5—10 μ шир. и 16—40 μ дл.— В стоячих водах и в реках. Среднее течение р. Вятки, басс. р. Днепра.

F. **torulosa** (Lagerh.) Elenk. (рис. 161, *2*).— Трихомы 4,2—5 μ шир. Конечные клетки конусовидные. Гетероцисты 6 μ шир. и 6—10 μ дл. Споры 7—12 μ шир. и 18—20 μ дл., с бледнокоричневыми оболочками, обычно слабо перешнурованные посередине.— В стоячих солоноватых и горько-соленых водах, обычно прикрепленно на подводных растениях. Местами в разных районах СССР.

F. **elongata** (Born. et Flah.) Elenk.— Характеризуется очень длинными цилиндрическими спорами и гетероцистами. Гетероцисты до 18 μ дл. Споры 8—10 μ шир. и до 70 μ дл.— В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

F. **caucasica** (Schmidle) Elenk.— Характеризуется своеобразным расположением спор, лежащих рядом с гетероцистами, но постоянно отделяющихся от них 1, реже 2 клетками. Трихомы около 6 μ шир. Споры около 18 μ дл.— В озерах. Кавказ.

2. Формы, обитающие в почвах [группа *Terrestres* (Brist.) Elenk.]

F. **minor** Brist.— Характеризуется узкими трихомами и широко-эллипсоидными спорами. Трихомы 2,5—3,5—(4) μ шир. Споры 9—10 μ шир. и 13—17 μ дл.— В почвах. В СССР не обнаружена (Англия).

F. **major** Brist.—Также характеризуется широко-эллипсоидными спорами, но имеет более широкие трихомы. Трихомы 4—5 μ шир. Споры 11—12,5 μ шир. и 15—19 μ дл.— В почвах. В СССР не обнаружена (Англия).

55. **Anabaena lapponica** Borge — **Анабена лапландская** (рис. 162, *1*).— Трихомы прямые или слегка изогнутые, синезеленые, 7,5—9 μ шир. Клетки шаровидные, без газовых вакуолей. Гетероцисты шаровидные, 9—10,5 μ в диам. Споры одиночные, удлиненно-цилиндрические, 11,5—13 μ шир. и до 85 μ дл., с толстыми гладкими оболочками, располагающиеся с одной или с обеих сторон гетероцист.

В стоячих водах и в сфагновых болотах среди других водорослей. Лат. ССР, Укр. ССР (Харьковская обл.), среднее течение р. Вятки.

F. **insignis** Kossinsk. (рис. 162, *2*).— Трихомы 7,2—8,5 μ шир. Клетки (4,8) —7,2—8,5— (9,6) μ дл., с зернистым содержимым. Гетероцисты 7,2—8,5— (9) μ в диам. Споры 8,5—12 μ шир. и 50—110 μ дл., с отстающими оболочками.— В сфагновых болотах по берегам торфяных озер. Укр. ССР (окрестности Киева).— Отличается от типа более вытянутыми и узкими спорами, с отстающими оболочками и меньшими размерами гетероцист.

56. **Anabaena Bornetiana** Collins — **Анабена Борне́** (рис. 162, *3*). — Трихомы прямые или слабо изогнутые, около 12 μ шир., с очень нежными влагалищами, обычно соединенные в колонии. Клетки шаровидные или боченкообразные, бледносинезеленые, иногда длина их

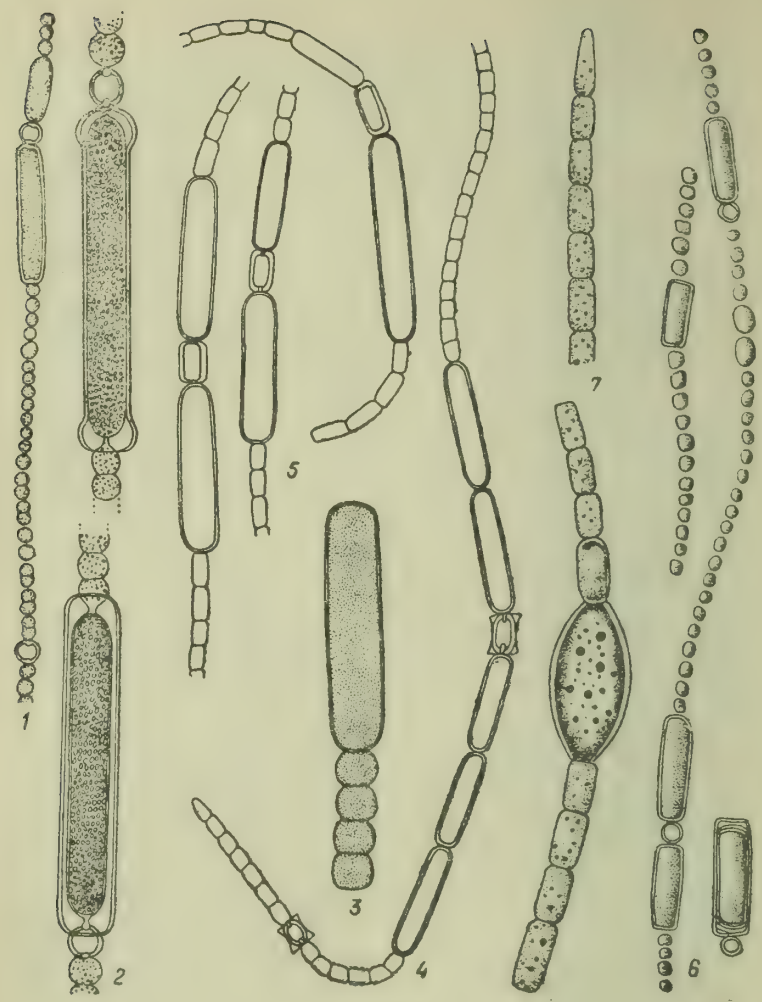

Рис. 162

1 — Anabaena lapponica, 2 — f. insignis; 3 — A. Bornetiana; 4 — A. cylindrica; 5 — A. subcylindrica; 6 — A. orthogona; 7 — A. Volzii (*1, 5* — по Борге, *2* — по Косинской, *3* — по Смису, *4* — ориг. Косинской, *6* — по Г. С. Уэсту, *7* — по Леммерману)

меньше ширины. Гетероцисты шаровидные или удлиненные, 13—14 μ шир. и 13—20 μ дл. Споры удлиненно-цилиндрические, на концах закругленные или слегка притупленные и нередко суженные, 15—20 μ шир. и 50—90 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, расположенные по обеим сторонам гетероцист.

Свободно плавает в стоячих водах или прикрепляется к подводным предметам. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

57. Anabaena cylindrica Lemm.— **Анабена цилиндрическая** (рис. 162, *4*).— Дерновинки тонкие, яркосинезеленой окраски. Трихомы большей частью прямые, параллельно расположенные, без ясного влагалища, 3—4 μ шир. Клетки почти квадратные или цилиндрические, с закругленными углами, 3—5 μ дл. Конечные клетки закругленно-конические. Гетероцисты почти шаровидные, удлиненные или почти цилиндрические, обычно с бесцветной, четырехугольной слизистой оболочкой, 5 μ шир. и 6—8 μ дл. Споры цилиндрические, с закругленными концами и с гладкой бесцветной оболочкой, около 5 μ шир. и 16—30 μ дл., одиночные или по 2—4 рядом, располагаются по обеим сторонам гетероцист.

В стоячих водах, свободно плавающая или прикрепленная к подводным предметам. Европейская часть СССР (местами), Вост. Сибирь, Средняя Азия.

F. **Aptekariana** (Aptek.) Elenk.— Характеризуется спорами, слегка сжатыми с боков, и отсутствием слизистой оболочки вокруг гетероцист.— В стоячих водах. Укр. ССР (окрестности Днепропетровска).

F. **intermedia** Elenk.— Трихомы 4,5—5 μ шир., клетки до 7,2 μ дл. Гетероцисты около 7 μ шир. и 9—11 μ дл. Споры 5—7,5 μ шир. и 16—36 μ дл.— Окрестности Москвы.— По ширине трихомов и длине клеток приближается к f. *marchica*, по размерам спор стоит ближе к типу.

F. **marchica** (Lemm.) Elenk.— Трихомы около 4 μ шир., вместе с ясными влагалищами 6—8 μ толщ. Клетки закругленно-цилиндрические или почти эллипсоидные, 5—7 μ дл. Гетероцисты закругленно-цилиндрические, около 5,5 μ шир., 8—11 μ дл., без угловатой слизистой оболочки. Споры 7—8 μ шир. и 21—28 μ дл., обычно одиночные.— В стоячих и медленно текущих водах. В ряде мест Европейской части СССР.

F. **Woronichiniana** Elenk.— Трихомы 4,7 μ шир., соединенные в студенистые пленки. Гетероцисты 4,7 μ шир. и 6—8 μ дл., гиалиновые, блестящие, со слегка отстающей оболочкой. Споры 7—8 μ шир. и 24—36,6 μ дл., иногда шаровидные, 10 μ в диам., по 1 или по 2 с каждой стороны гетероцисты, иногда по 1 независимо от гетероцист.— В осоковых болотах. Кавказ.

F. **Hollerbachiana** Elenk. — Трихомы 3,7—4,2 μ шир. Клетки 4,2—5,3 μ дл. Гетероцисты 4,2—6,3 μ шир. и 4,2—8,4 μ дл., без наружной слизистой оболочки. Споры 5,6—8,4 μ шир. и 14—30 μ дл.— В почве. Ленинградская обл. — По размерам близка к типу, отличаясь, главным образом, бо́льшей шириной спор, приближающихся по ширине к спорам f. *marchica*.

58. Anabaena subcylindrica Borge — **Анабена почти-цилиндрическая** (рис. 162,*5*). — Дерновинки сначала удлиненно-цилиндрические, потом в виде свободно плавающих хлопьев. Трихомы прямые или неправильно изогнутые, более или менее параллельные, 4—4,5 μ шир.

Клетки цилиндрические, на концах слегка закругленные, 5,5 — 8 μ дл. Гетероцисты цилиндрические, с бесцветной оболочкой, вместе с оболочкой 5 — 7,5 μ шир. и 10 — 18 μ дл., без оболочки 4—4,5 μ шир. Споры одиночные, удлиненно-цилиндрические, иногда посередине слегка перешнурованные, на концах широко-закругленные или притупленные, 7—8,5 μ шир. и до 57 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, располагаются с обеих сторон гетероцист.

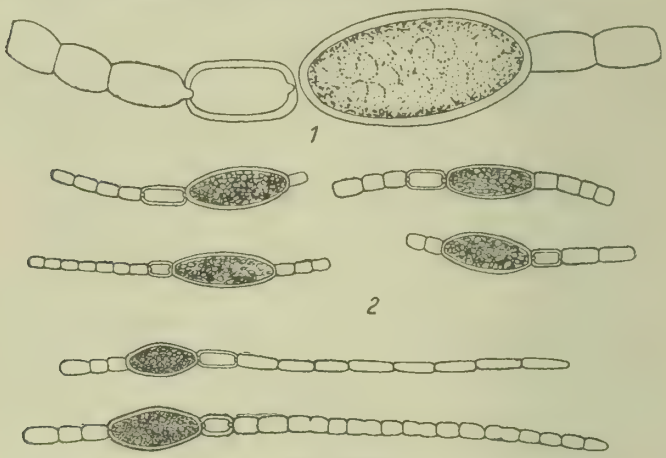

Рис. 163

1 — Anabaena Volzii, 2 — f. recta (*1* — по Е. Киселевой, *2* — по Киселеву)

В озерах, в сфагновых болотах и в реках. Кольский п-ов, Лат. ССР, Укр. ССР.

Близка к *A. cylindrica,* от которой отличается, главным образом, бо́льшей длиной гетероцист и спор.

59. Anabaena orthogona W. West — **Анабена прямая** (рис. 162,*6*).— Трихомы большей частью одиночные, почти прямые, бледносинезеленые, около 5 μ шир. Клетки почти квадратные, у поперечных перегородок слабо перешнурованные. Гетероцисты шаровидные, 6—7,5 μ в диам. Споры почти прямоугольные, с толстой оболочкой, 10—12 μ шир. и 30—38 μ дл., одиночные или по 2 рядом.

В болотах. В СССР не обнаружена (Ирландия).

В диагнозе *A. orthogona* ничего не говорится о положении спор, однако, судя по рисункам, они располагаются большей частью рядом с гетероцистами, ввиду чего она и отнесена нами к секции 3-й (см. определительную таблицу). Судя по рисункам, клетки имеют здесь обычно почти шаровидную форму, что противоречит видовому описанию.

60. Anabaena Volzii Lemm. — **Анабена Вольца** (рис. 162,*7*; 163,*1*). — Трихомы, одиночные или соединенные в тонкие пленчатые дерновинки, изогнутые, реже — почти прямые, без влагалища, 4—4,5 μ шир. Клетки цилиндрические, с перетяжками у поперечных перегородок, 7—12 μ дл. Конечные клетки конусовидно-закругленные. Гете-

роцисты почти цилиндрические, 5,5—7 μ шир. и 12—15 μ дл. Споры эллипсоидные, одиночные, с гладкой бесцветной оболочкой, 15—21 μ шир. и 32—33 μ дл., прилегают к одной стороне гетероцист.

В планктоне и на дне водоемов со стоячей водой. Средняя Азия (окрестности Самарканда).

F. **recta** Kissel. (рис. 163. *2*). — Трихомы одиночные, всегда прямые, около 4,5 μ шир. Клетки цилиндрические, реже — почти квадратные, 7—14 μ дл. Гетероцисты цилиндрические, 5—6 μ шир. и 8—14 μ дл. Споры 10—16 μ шир. и 25—35 μ дл., располагаются с одной стороны гетероцист. — На рисовых полях. Средняя Азия.

61. Anabaena echinospora Skuja — **Анабена ёжеспоровая** (рис. 164, *1*). — Трихомы одиночные, прямые или слегка изогнутые, (6)—8—11 μ шир. Клетки шаровидные, без газовых вакуолей, с зернистым, синезеленым или оливковым содержимым. Гетероцисты шаровидные, интеркалярные, иногда также терминальные, таких же размеров, как и вегетативные клетки или несколько меньше последних. Споры цилиндрические, с закругленно-притупленными концами и с толстыми бесцветными, покрытыми грубо-коническими выростами оболочками, (13,2)—16—18 μ шир. и до 55 μ дл., одиночные или по 2 рядом, с одной или с обеих сторон гетероцист или очень редко вне связи с последними.

В озерах и в реках со спокойным течением. Кольский п-ов, Лат. ССР.

Характеризуется толстыми, покрытыми сосочкообразными выростами оболочками спор.

62. Anabaena tatarica Kossinsk. — **Анабена татарская** (рис. 164, *2*). — Дерновинки слизистые, яркосинезеленые, в виде тонких пленок. Трихомы извилистые, рыхло переплетающиеся, синезеленые, (4,8)—5,4—6 μ шир. Клетки коротко-боченкообразные, 3,6—5,4—(6) μ дл., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, без газовых вакуолей. Гетероцисты удлиненные, эллипсоидные или прямоугольные, часто со слизистыми оболочками, 5,4—6—(7,2) μ шир. и 13,2—16,8 μ дл. Споры одиночные, вначале эллипсоидные, потом широко-цилиндрические, с толстыми желто- или темнокоричневыми, радиально исчерченными и нежно-бородавчатыми оболочками, 13,2—16,8 μ шир. и 30—36 μ дл., располагаются всегда рядом с гетероцистами по обеим сторонам последних.

В торфяных озерах, свободно плавает или прикрепляется к подводным предметам. Тат. АССР (окрестности Казани).

Характеризуется бородавчатыми, ярко окрашенными оболочками спор, располагающимися всегда по обеим сторонам гетероцист.

63. Anabaena reniformis Lemm. emend Aptek. — **Анабена почковидная** (рис. 164, *3*). — Трихомы одиночные, свободно плавающие, спирально изогнутые, без влагалищ, 4—5,5 μ шир. Ширина оборотов спирали 12—23 μ (чаще около 17 μ), расстояние между ними 10—12 μ, но иногда они почти соприкасаются между собой. Клетки искривленные, почковидной формы, 6—8 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные, с притупленными концами, 4,2—7 μ шир. и 4,5—8 μ дл. Споры шаровидные, 8,5—11 μ в диам., с гладкой оболочкой, располагаются с одной или с обеих сторон гетероцист, одиночные или по 2, реже по 3 рядом.

В планктоне стоячих вод. Ладожское оз., Укр. ССР (окрестности Днепропетровска и Киева).

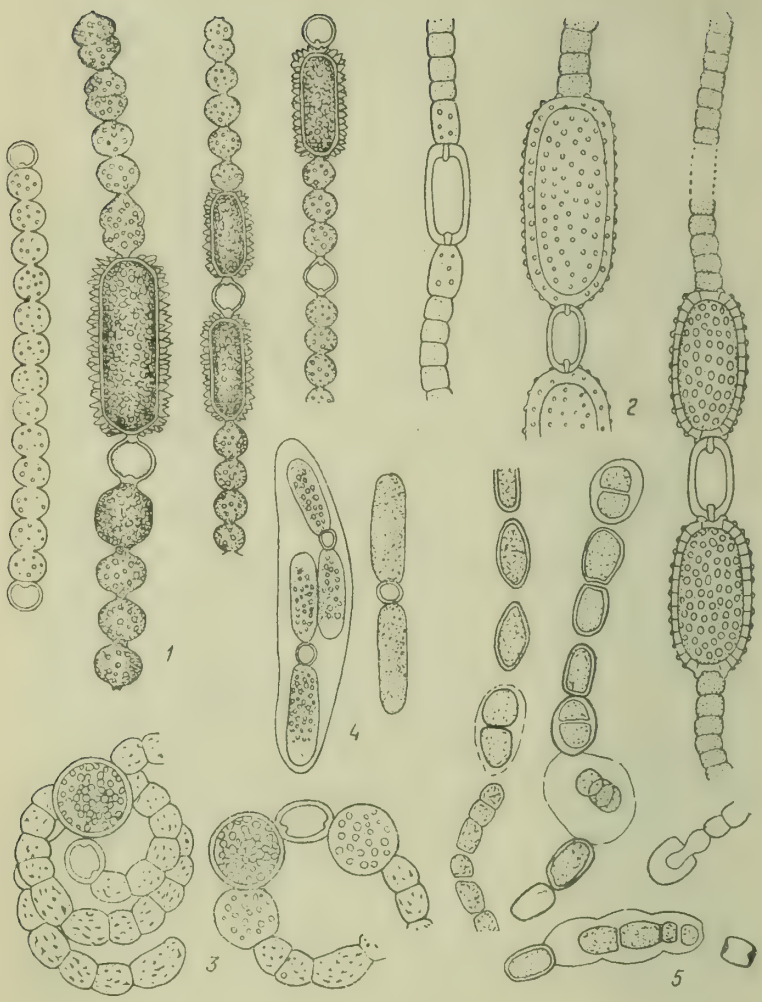

Рис. 164

1 — Anabaena echinospora; 2 — A. tatarica; 3 — A. reniformis; 4 — A. bernardinensis; 5 — A. azollae (*1* — по Скуе, *2* — ориг. Косинской, *3* — по Аптекарь, *4* — по Шода, *5* — по Фричу)

64. Anabaena Utermoehlii (Uterm.) Geitl. — **Анабена Утермеля.**— Трихомы 4—4,5 μ шир., одиночные, свободно плавающие, большей частью завернутые в правильную спираль, реже — неправильно закрученные. Обороты спирали 17—30 μ (большей частью 25 μ.) в диам., расстояние между ними до 40 μ (большей частью 27—37 μ), но иногда обороты почти соприкасаются друг с другом. Число оборотов обычно 4—5. Клетки 4—6,5 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты слегка удлиненные, 4—4,5 μ шир. и 4,7—5,7 μ дл. Споры искривленные, цилиндрические, 7—8 μ шир. и 19—20 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, располагаются по обе стороны гетероцист.

В стоячих водах, богатых гуминовыми веществами, иногда вызывает слабое „цветение воды". В СССР не обнаружена (Германия).

Рис. 165

Anabaena Lemmermannii (ориг. Косинской)

От близкого вида *A. spiroides* отличается постоянным расположением спор вблизи гетероцист, меньшей шириной трихомов и согнутой формой спор.

65. Anabaena Lemmermannii P. Richt. — **Анабена Леммермана** (рис. 165). — Трихомы разнообразно изогнутые, 5,5—7 μ шир., соединенные в слизистые клубкообразные, шаровидные или удлиненные колонии с общим центром, откуда они выходят в разные стороны и затем, сильно извиваясь, опять возвращаются обратно; диаметр таких колоний обычно достигает 150 μ. Клетки несколько удлиненные и искривленные или почти шаровидные, 5—8,5 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты почти шаровидные, 6—7,5 μ в диаметре. Споры цилиндрические, более или менее изогнутые, с гладкими оболочками, 8—11 μ шир. и 19—33 μ дл., располагаются большей частью рядами по обе стороны гетероцист.

В планктоне стоячих и медленно текущих вод, нередко вызывая „цветение воды". Один из наиболее широко распространенных у нас видов, особенно часто встречающийся в северных областях СССР.

Характеризуется своеобразными клубкообразными колониями и очень интенсивным развитием спор, образующих иногда массовые скопления.

66. **Anabaena bernardinensis** Chod. et Zender — **Анабена бернардская** (см. рис. 164,*4*). — Трихомы 7,2—8 μ шир. Клетки шаровидные или немного удлиненные (перед делением). Гетероцисты шаровидные, 7,2 μ в диам. Споры удлиненно-цилиндрические, 8—13,5 μ шир. и 21—35 μ дл., располагающиеся по обеим сторонам гетероцист и под конец отчленяющиеся от вегетативных клеток в форме отдельных свободных образований (2 споры, связанные между собой гетероцистой), заключенных группами в слизь неопределенных мешковидных очертаний.

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Вид недостаточно подробно описанный. Характеризуется своеобразным отделением спор от вегетативных клеток.

67. **Anabaena azollae** Strasburg. — **Анабена ацоллы** (рис. 164,*5*). — Трихомы 4—5,5 μ шир., различно изогнутые или почти прямые, без влагалищ, образующие маленькие клубочки синезеленой окраски. Клетки цилиндрические с закругленными концами, 5—9,5 μ дл. Конечные клетки закругленно-конусовидные, 2,7 μ шир. и около 4 μ дл. Гетероцисты до 9,5 μ шир. и до 11,5 μ дл. Споры закругленно-цилиндрические до почти эллипсоидных, шире, чем вегетативные клетки (размеры спор в диагнозе не указаны).

Обитает эндофитно в воздухоносных полостях *Azolla caroliniana*. Укр. ССР (Черновцы) (известна также для ряда ботанических садов Европы и Сев. Америки).

Род **Anabaenopsis** (Wołosz.) Miller — **Анабенóпсис**

Трихомы одиночные, свободно плавающие, только у одного вида (*A. Issatschenkoi*) соединенные в слизистые колонии, короткие, спирально закручивающиеся или кольцеобразно согнутые, редко прямые, без видимых влагалищ и нередко с газовыми вакуолями. Гетероцисты терминальные, располагающиеся обычно на обоих концах трихомов, или очень редко интеркалярные (с двумя пробками). Новые гетероцисты возникают в различных местах трихомов из двух неравно поделившихся клеток. Они всегда парные и до своего окончательного созревания занимают лишь временно интеркалярное положение. Впоследствии они разъединяются, благодаря чему образуются два новых трихома, на концах которых они занимают уже окончательное, свойственное им, терминальное положение. Споры интеркалярные или очень редко располагающиеся на одном из концов трихома, развиваются вне закономерной связи с гетероцистами.

Наиболее близок к родам *Anabaena* и *Cylindrospermum*. От *Anabaena* отличается постоянным наличием терминальных гетероцист (с одной пробкой) на обоих концах трихомов, а от *Cylindrospermum* — способом их возникновения (у последнего они развиваются из конечных клеток трихомов) и интеркалярными, удаленными от гетероцист спорами.

I. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные.
  1. Трихомы образуют слизистые, гроздевидные клубочки в виде микроскопически мелких колоний. **A. Issatschenkoi 6.**
  2. Трихомы свободные, не образующие колоний.
    А. Клетки густо заполнены газовыми вакуолями.
      а. Гетероцисты обычно располагаются терминально, по одной на каждом конце трихома.

α. Число спиральных оборотов трихомов $^3/_4$—$2^1/_2$, ширина оборотов 27—33 μ. **A. Elenkinii 1.**

β. Число спиральных оборотов трихомов $2^1/_2$ — 6 —(7), ширина оборотов 24—27 μ. **A. Milleri 2.**

б. Гетероцисты нередко располагаются только на одном конце трихома, тогда как другой заканчивается простой вегетативной клеткой. **A. Arnoldii 3.**

Б. Клетки без газовых вакуолей или лишь местами с небольшим их количеством.

а. Споры с бесцветными оболочками, в трихомах местами могут развиваться газовые вакуоли. **A. kulundinensis 4.**

б. Споры с окрашенными оболочками, располагаются рядами, газовые вакуоли отсутствуют. **A. Sturmiae 5.**

II. Гетероцисты удлиненно-конусовидные или вытянуто-яйцевидные. **A. Raciborskii 7.**

1. Anabaenopsis Elenkinii V. Miller — **Анабенопсис Еленкина** (рис. 166,*1*).— Трихомы одиночные, 4,3—6 μ шир., равномерно спирально завернутые, образуя от $^3/_4$ до $2^1/_2$ оборотов спирали, шириной в 27—33 μ, удаленных друг от друга на 16,5—20 μ. Клетки эллипсоидные, с притупленными концами, неравнобокие, с обильными газовыми вакуолями; длина их превосходит ширину в $1^1/_2$—2 раза. Гетероцисты терминальные, шаровидные, 4,4—6,7 μ в диам., располагаются на обоих концах трихомов и возникают интеркалярно в различных местах последних из двух рядом лежащих неравно поделившихся клеток, вследствие чего здесь постоянно образуются парные, рядом лежащие гетероцисты. Распадение трихома на отдельные участки всегда происходит только между двумя такими гетероцистами. Споры шаровидные, 8,3—10,7 μ шир., или эллипсоидные, (7,6) — 8,3—10,5 μ. шир. и (8,8) — 9,3—12 μ дл., одиночные, реже — парные, с бесцветной или желтоватой оболочкой, располагаются вне связи с гетероцистами.

В стоячих водах и в выемках для добывания глины, вызывает интенсивное „цветение воды". Ивановская обл., Крым (Присивашье).

2. Anabaenopsis Milleri Woronich.— **Анабенопсис Миллера** (рис. 166,*2*).— Трихомы 6,4 μ шир., одиночные, правильно спирально завернутые, с $2^1/_2$ — 6 — (7) оборотами спирали шириной в 24—27 μ, расстояние между которыми достигает 2—3—4,8 μ. Клетки цилиндрически-боченковидные, неравнобокие, до 8 μ дл., густо заполненные газовыми вакуолями. Гетероцисты терминальные, на обоих концах трихомов, шаровидные, 5,8—8 μ в диам., реже — широко-эллипсоидные, 7 μ шир. и 8 μ дл. Споры шаровидные, 11 μ в диам., или 8—9,6 μ шир. и 9,6—10 μ дл., одиночные или по 2, удаленные от гетероцист, с гладкой бесцветной оболочкой.

В планктоне щелочных озер, где вызывает „цветение воды". Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

Близок к *A. kulundinensis*, от которого отличается более широкими трихомами и бо́льшей шириной спиральных оборотов последних, а также постоянным наличием обильных газовых вакуолей.

3. Anabaenopsis Arnoldii Aptek.— **Анабенопсис Арнольди** (рис. 167).— Трихомы, свободно плавающие, без видимых влагалищ[1],

---

[1] В некоторых случаях после окраски генцианвиолетом вокруг трихомов обнаруживается слизь в 2—5 μ толщ.

6,5—8,5 μ. шир., спирально изогнутые, образующие от $^1/_2$ до 9 (чаще 5) оборотов спирали. Ширина оборотов 25—58 μ (обычно около 45 μ), рас-

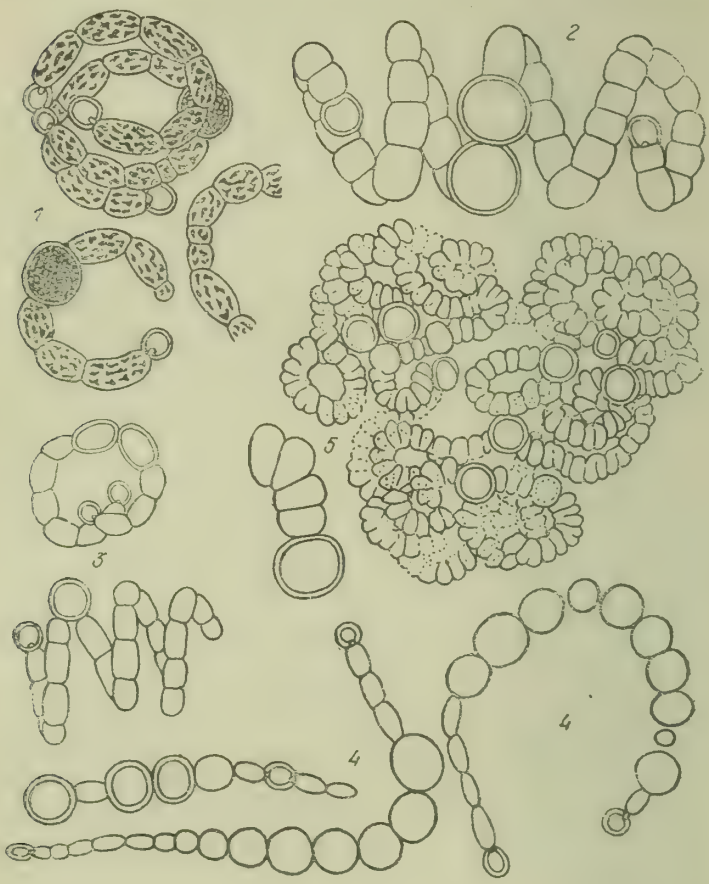

Рис. 166

1 — Anabaenopsis Elenkinii; 2 — A. Milleri; 3 — A. kulundinensis; 4 — A. Sturmice; 5 — A. Issatschenkoi (*1* — по Миллеру, *2 — 5* — по Воронихину)

стояние между ними 7—32 μ (обычно около 18 μ). Окончания трихомов очень разнообразны: то с одного конца одиночная гетероциста, а с другого —вегетативная клетка, то по одной гетероцисте с обоих концов, то трихомы заканчиваются на обоих концах вегетативными клетками, то двумя гетероцистами с одного или с обоих концов, то, наконец (очень

редко), спорами. Клетки коротко-боченкообразные, реже более или менее эллипсоидные, с обильными газовыми вакуолями; длина их может достигать 9 μ. Гетероцисты внутри трихомов парные (очень редко одиночные), на концах одиночные или иногда парные, шаровидные, 5,8—7 μ в диам., или эллипсоидные, 7—9,2 μ шир. и 8—10,5 μ дл.

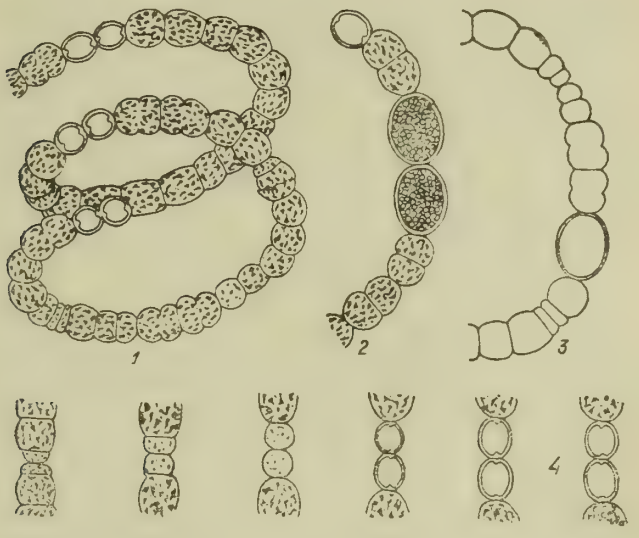

Рис. 167

Anabaenopsis Arnoldii: 1 — общий вид трихома, без спор, *2* — часть трихома с 2 спорами и 1 гетероцистой, *3*—ненормальный случай вторичного деления двух маленьких клеток, из которых должны были бы образоваться парные гетероцисты, *4*— последовательные стадии развития гетероцист (по Антекарь)

Споры эллипсоидные, 10,4—11,5 μ шир. и 11,5—14,5 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, одиночные или парные, вне связи с гетероцистами.

В планктоне стоячих вод и рек и в выемках для добывания глины. Укр. ССР, Крым (Присивашье), Средняя Азия (окрестности Старой Бухары).

Этот вид, характеризующийся очень разнообразными окончаниями трихомов и, повидимому, постоянным образованием только двухпробковых интеркалярных гетероцист, лишь иногда наблюдающихся на концах трихомов, занимает в роде *Anabaenopsis* совершенно изолированное положение и, может быть, его следовало бы отнести к роду *Anabaena*. Среди видов последнего рода он наиболее близок к *A. Knipowitschii* Ussatsch., которая также характеризуется развитием парных гетероцист и различными окончаниями трихомов (см. стр. 248).

4. **Anabaenopsis kulundinensis** Woronich.— **Анабенопсис кулундинский** (см. рис. 166,*3*).— Трихомы одиночные, 4,8 μ шир., кольцеобразно согнутые или спирально закручивающиеся, с 1—1 $^1/_2$— (4) оборотами спирали 16—19 μ шир., расстояние между которыми 3,8—4,8 μ. Клетки цилиндрически-боченковидные, несколько неравнобокие, 4,8—6,4 μ дл., без газовых вакуолей или, гораздо реже, местами с газовыми вакуолями, развивающимися обычно в очень небольшом количестве. Гетероцисты шаровидные, 3,2—4,7 μ в диам., терминальные, одиночные, на одном или на обоих концах трихома или иногда совсем отсутствуют. Споры шаровидные, 6,4 μ в диам., или эллипсоидные, 6 μ шир. и до 8 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, по 1—2 посередине трихома или на одном из его концов.

Рис. 168
Anabaenopsis Raciborskii (*1* — по Волошинской, *2* — по Скуе)

В планктоне щелочных озер, вызывает „цветение воды". Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

5. **Anabaenopsis Sturmiae** Woronich.— **Анабенопсис Штурма** (см. рис. 166,*4*).— Трихомы более или менее прямые или иногда кольцеобразно согнутые, 3—3,5 μ шир., бледной окраски. Клетки почти шаровидные или чаще эллипсоидные, без газовых вакуолей, длина их может превышать ширину в 2 с лишним раза. Гетероцисты терминальные, эллипсоидные, 4 μ шир. и 4,7 μ дл., и интеркалярные — шаровидные до 4 μ в диам., или эллипсоидные, 4,7 μ шир. и 5,5—6,3 μ дл. Споры почти шаровидные, 5—6 μ в диам., или эллипсоидные, 6,3 μ шир. и 8 μ дл., располагаются рядами (цепочками) по 4—11 подряд, с оливково-бурыми оболочками, вне связи с гетероцистами.

В планктоне соленых водоемов Средняя Азия (Каз. ССР).

Характеризуется окрашенными оболочками спор и расположением их рядами.

6. **Anabaenopsis Issatschenkoi** Woronich.— **Анабенопсис Исаченко** (см. рис. 166,*5*).— Водоросль образует гроздевидные клубочки, от 60 до 100 μ в поперечнике, состоящие из тесно переплетающихся трихомов, заключенных в слабо заметную, но обильную слизь. Трихомы 5,4—7 μ шир., сильно извитые и местами закручивающиеся в спираль, имеющую до 27 μ шир., причем расстояние между ее оборотами достигает 3,6 μ. Клетки округло-сжатые (боченковидные), 4,5—5 μ дл., без газовых вакуолей (?). Гетероцисты тонкостенные, шаровидные, 8,5—9,5 μ в диам., или широко-эллипсоидные, 10,8 μ шир.

и до 12,6 μ дл., интеркалярные (с двумя пробками) и терминальные. Споры неизвестны.

В планктоне минерализированных (содовых) озер, где вызывает „цветение воды". Зап. Сибирь (Кулундинская степь).

Характеризуется соединенными в слизистые, гроздевидные колонии трихомами. Наряду с терминальными образует также и интеркалярные (двухпробковые) гетероцисты.

7. Anabaenopsis Raciborskii Wołosz.— **Анабенопсис Рациборского** (рис. 168).— Трихомы 2—4 μ шир., прямые, слегка изогнутые, реже — спирально завернутые, с 1—2$^1/_2$ спиральными оборотами, обычно короткие, реже — достигающие 150—200 μ дл. Клетки удлиненно-цилиндрические, реже — почти квадратные, у поперечных перегородок слегка перешнурованные, без газовых вакуолей или иногда, в более старых стадиях, с газовыми вакуолями; длина их обычно превышает ширину от 2 до 4 раз. Гетероцисты удлиненно-конусовидные или вытянуто-яйцевидные, 2—2,7 μ шир. и 5—12 μ дл. Споры неизвестны.

В озерах, свободно плавает среди других водорослей. В СССР не обнаружен (Греция, о-в Ява).

Характеризуется наличием прямых трихомов, удлиненно-цилиндрическими клетками и конусовидной формой гетероцист.

Род **Cylindrospermum** Kütz.— **Цилиндроспе́рмум**

Дерновинки слизистые, неопределенных очертаний, иногда в виде небольших комочков, пленок или хлопьев, большей частью синезеленой окраски. Трихомы прямые или изогнутые, без оформленных влагалищ или, очень редко, с очень нежными, едва заметными влагалищами, одинаковой ширины на всем своем протяжении, у поперечных перегородок перешнурованные, без газовых вакуолей. Клетки чаще удлиненно-цилиндрические или боченкообразные, иногда почти квадратные или почти шаровидные. Конечные клетки нередко конусовидные или такой же формы, как и остальные. Гетероцисты терминальные, одиночные, располагающиеся на обоих концах трихомов или (при распадении последних) только на одном их конце, исключительно редко интеркалярные (кроме *C. gregarium*, для которого они обычны). Споры эллипсоидные или цилиндрические, одиночные, по 2 или по нескольку рядом, располагающиеся на одном или на обоих концах трихомов, в закономерной связи с гетероцистами (непосредственно рядом с ними).

Характеризуется терминальными гетероцистами и спорами, чем отличается от рода *Anabaena*, где споры и гетероцисты занимают интеркалярное положение. От рода *Anabaenopsis* отличается тем, что распадение трихомов происходит всегда до возникновения гетероцист, между вегетативными клетками, в то время как у последнего трихомы распадаются между ранее образовавшимися парными интеркалярными гетероцистами (см. выше, стр. 280). Вследствие этого более молодые трихомы *Cylindrospermum* заканчиваются с одной стороны гетероцистой, а с другой — простой вегетативной клеткой, тогда как у *Anabaenopsis* они, в большинстве случаев, с самого начала на обоих концах несут терминальные гетероцисты.

I. Споры наблюдаются постоянно, интеркалярные гетероцисты отсутствуют или встречаются исключительно редко.

1. Споры окружены снаружи особой бесцветной, радиально исчерченной оболочкой. **C. alatosporum 1.**
2. Оболочки спор обычного строения.
   А. Споры со скульптурой на оболочке.
      а. Оболочки спор папиллозные (покрыты сосочками). **C. majus 2.**
      б. Оболочки спор нежно пунктированные. **C. punctatum 3.**
   Б. Споры с гладкими оболочками.
      а. Споры цилиндрические.
         α. Трихомы 2,7—3 μ шир. **C. Voukii 4.**
         β. Трихомы (3,4) — 3,8—4,5 μ шир. **C. stagnale 5.**
         γ. Трихомы 6 μ шир. **C. fluviaticum 6.**
      б. Споры эллипсоидные.
         α. Споры одиночные, реже по две.
            * Споры с красно- или фиолетово-коричневыми оболочками и с тупыми концами. **C. licheniforme 7.**
            ** Споры с бесцветными или с золотисто-коричневыми оболочками и с более или менее закругленными концами.
               + Трихомы 3—5 μ шир.
                  × Споры 10—20,4 μ дл., с окрашенными оболочками. **C. muscicola 8**
                  ×× Споры 12—33 μ дл., с бесцветными оболочками. **C. michailovskoënse 9**
               ++ Трихомы 2—2,7 μ шир.
                  × Длина клеток в 2—3 раза больше ширины. **C. minutissimum 10.**
                  ×× Клетки более или менее квадратные. **C. caucasicum 11.**
         β. Споры располагаются рядами (цепочками).
            * Трихомы 4—4,4 μ шир., споры с желтокоричневыми оболочками. **C. catenatum 12.**
            ** Трихомы 2,7—(3) μ шир. Споры с бесцветными оболочками. **C. marchicum 13.**
II. Споры неизвестны, интеркалярные гетероцисты встречаются часто. **C. gregarium 14.**

1. Cylindrospermum alatosporum F. E. Fritsch — **Цилиндроспермум крыловидноспоровый** (рис. 169, *1*). — Дерновинки тонкие, пленчатые, яркосинезеленой окраски. Трихомы 3,5—4 μ шир., длинные, располагающиеся параллельно друг другу или тесно переплетающиеся, синезеленые. Клетки слегка боченкообразные, почти квадратные или длина их до 2 раз превосходит ширину. Гетероцисты эллипсоидные или слабо конусовидные, 5 μ шир. и 7,5—10 μ дл. Споры эллипсоидные, с притупленными концами, одиночные или по нескольку рядом, с особой наружной оболочкой. Внутренняя оболочка толстая, окрашенная в желтый цвет, наружная — крыловидная широкая, бесцветная, радиально исчерченная. Ширина спор с наружной оболочкой 16—21 μ, без нее 9—11 μ, длина их 20—30 μ.

В илу стоячих вод. В СССР не обнаружен (Африка).

Редкий вид, характеризующийся двойной, крыловидной оболочкой спор.

F. **bucharicum** (Kissel.) Elenk.— Трихомы 4—5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки цилиндрические, до 6 μ дл. Гетероцисты только эллипсоидные, 6 μ шир. и 12 μ дл. Споры одиночные, удлиненно-эллипсоидные, с толстой зеленой внутренней оболочкой и крыловидной, бесцветной и исчерченной наружной.

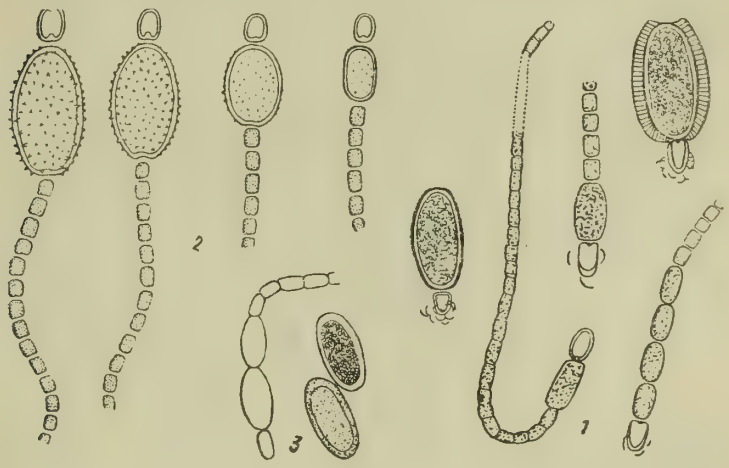

Рис. 169

1 — Cylindrospermum alatosporum; 2 — C. majus; 3 — C. punctatum (*1* — по Фричу, *2* — ориг. Косинской, *3* — по Воронихину)

С наружной оболочкой 15 μ, без нее 10—12 μ шир. и 29—33 μ дл.— Средняя Азия (Старая Бухара).— Отличается от типа более широкими трихомами, только эллипсоидной формы гетероцистами и зеленой окраской внутренней оболочки спор.

2. **Cylindrospermum majus** Kütz.— **Цилиндроспермум большой** (рис. 169, *2*).— Дерновинки слизистые, широко-распростертые, черно-зеленые. Трихомы (3)—3,5—4—5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, бледносинезеленые. Клетки цилиндрические или почти квадратные, 3—6 μ дл. Гетероцисты удлиненные, немного шире вегетативных клеток, до 10 μ дл. Споры эллипсоидные, одиночные, 10—15,4 μ шир., 20—30 — (38) μ дл., с желтокоричневой или темно-коричневой, папиллозной (с сосочками) оболочкой.

На влажной земле, на мхах, реже — в стоячих водах и в почве. Широко распространен в Европейской части СССР, известен также для Кавказа.

Характеризуется коричневыми оболочками спор, покрытыми ясно заметными сосочками, благодаря чему легко отличается от других видов этого рода.

3. Cylindrospermum punctatum Woronich. — **Цилиндроспермум точечный** (рис. 169, *3*). — Дерновинки студенисто-пленчатые, до 0,5 *см* в поперечнике. Трихомы около 3 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки до 4,7 μ дл. Конечные клетки цилиндрические, с закругленными вершинами. Гетероцисты эллипсоидные, 3 — 4,5 μ шир. и 4,7—6 μ дл. Споры эллипсоидные, по 2—3 подряд, с оливковой, неясно-точечной оболочкой, 9,5—11 μ шир. и 18,9—23,7 μ дл.

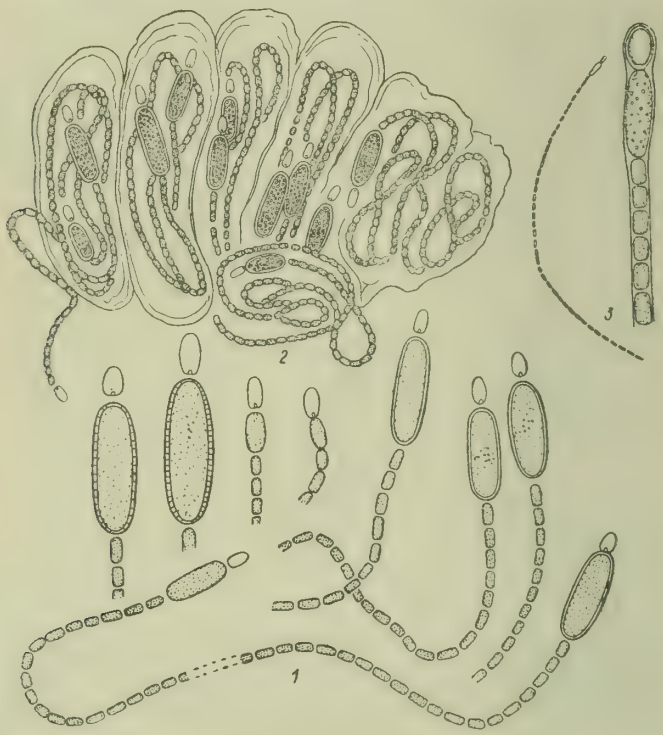

Рис. 170

1 — Cylindrospermum stagnale, 2 — f. *tortuosum; 3 — C. fluviaticum*
(*1* — ориг. Косинской, *2* — по Косинской, *3* — по Шкорбатову)

В реках и на почве. Ленинградская обл., Кавказ.

Редкий вид, характеризующийся точечной скульптурой оболочек спор.

4. Cylindrospermum Voukii Pevalek—**Цилиндроспермум Вука.**— Дерновинки широко-распростертые, слизистые, чернозеленые. Трихомы 2,7—3 μ шир., бледносинезеленые. Клетки бочонкообразные, 4—4,5 μ дл. Гетероцисты удлиненные, 3,5—4 μ шир. и 5—9 μ дл. Споры цилиндрические, с закругленными концами, 4—5 μ шир. и 15—20 μ дл., с бледносинезеленым содержимым и с гладкой бесцветной оболочкой.

В воде. В СССР не обнаружен (Чехословакия, Югославия).

Наиболее близок к *C. stagnale* и *C. fluviaticum*, от которых отличается меньшими размерами клеток и спор.

5. Cylindrospermum stagnale (Kütz.) Born. et Flah. — **Цилиндроспермум прудовóй** (рис. 170, *1*). — Дерновинки слизистые, хлопьевидные, свободно плавающие или более или менее распростертые на влажной почве, синезеленой окраски. Трихомы 3,8—4,5 μ шир., бледносинезеленые, у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки удлиненно-цилиндрические, около 6 μ дл., очень редко почти квадратные. Гетероцисты почти шаровидные или удлиненные, 6—7 μ шир. и до 16 μ дл. Споры одиночные, цилиндрические, с закругленными концами, 10—16 μ шир. и 32—40 μ дл., с гладкой желтокоричневой, реже — бесцветной, иногда нежно радиально штриховатой оболочкой.

В стоячих водах (среди водных растений и свободно плавает), а также на влажной почве. Широко распространен по всему СССР.

Характеризуется цилиндрическими, очень крупными спорами и удлиненно-цилиндрическими вегетативными клетками.

F. tortuosum Elenk. et Kossinsk. (рис. 170, *2*). — Нити сильно извилистые, нередко образующие спиралевидные петли, заключены в студенистую, крепкую, золотисто-желтую слизь, иногда образующую как бы отдельные капсулы, тесно прилегающие друг к другу. Трихомы 3,4—4 μ шир. Клетки 3—4,5 μ дл. Споры 10—12 μ шир. и 25—32 μ дл., с окрашенными оболочками. — В озерах у берега. Карело-Фин. ССР.

F. striato-incoloratum Elenk.— Характеризуется бесцветной, нежно радиально исчерченной оболочкой спор. Трихомы 3,6 μ шир. Клетки до 6 μ дл. Споры 9,6—12 μ шир. и 33,6—39,6 μ дл.— В небольших стоячих водоемах среди сфагнов. Укр. ССР (окрестности Киева).

6. Cylindrospermum fluviaticum Schkorb.— **Цилиндроспермум речной** (рис. 170, *3*).— Нити одиночные или соединенные в небольшие пучкообразные дерновинки. Трихомы около 6 μ шир., бледносинезеленые, у поперечных перегородок сильно перешнурованные. Клетки цилиндрические, до 14 μ дл. Гетероцисты эллипсоидные, около 8 μ шир. и до 12 μ дл. Споры одиночные, цилиндрические, с закругленными концами, 8—9 μ шир. и 24—25 μ дл., с гладкой, бесцветной оболочкой.

В планктоне рек. Укр. ССР (басс. р. Сев. Донца).

Трихомы иногда, повидимому, могут быть заключены в тонкие, гомогенные влагалища. От близкого *C. stagnale* отличается бóльшей шириной трихомов и меньшими размерами спор.

7. Cylindrospermum licheniforme (Bory) Kütz.— **Цилиндроспермум лишайниковидный** (рис. 171, *1*).— Дерновинки слизистые, более или менее распростертые, яркосинезеленые до чернозеленых. Трихомы 2,5—4,2 μ шир., яркосинезеленые, у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки квадратные или цилиндрические, 4—5 μ дл. Гетероцисты удлиненные, 5—6 μ шир. и 7—12 μ дл. Споры одиночные, удлиненно- или широко-эллипсоидные, с притупленными концами и с гладкими краснокоричневыми или фиолетово-коричневыми оболочками, 10—14 μ шир. и 20—39 μ дл.

На влажной почве в болотистых местах, реже — в стоячих водах. В ряде мест Европейской части СССР, на Кавказе и в Средней Азии.

Характеризуется притупленными на обоих концах спорами и своеобразной окраской их оболочек.

F. spirale (Kütz.) Elenk.— Характеризуется волнисто-извилистыми, нередко почти спиралевидно закручивающимися трихомами, имеющими 3—4 μ шир. Гетероцисты 5—6 μ шир. и 7—9 μ дл.— Развилась в пробе, взятой из пруда. Ленинградская обл.

8. **Cylindrospermum muscicola** Kütz.— **Цилиндроспермум моховой** (рис. 171, *2*).— Дерновинки слизистые, распростертые, черно-зеленые или иногда темнооливковые. Трихомы 3—4,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, бледносинезеленые. Клетки цилиндрические или почти квадратные, 3,6—5 μ дл. Гетеро-

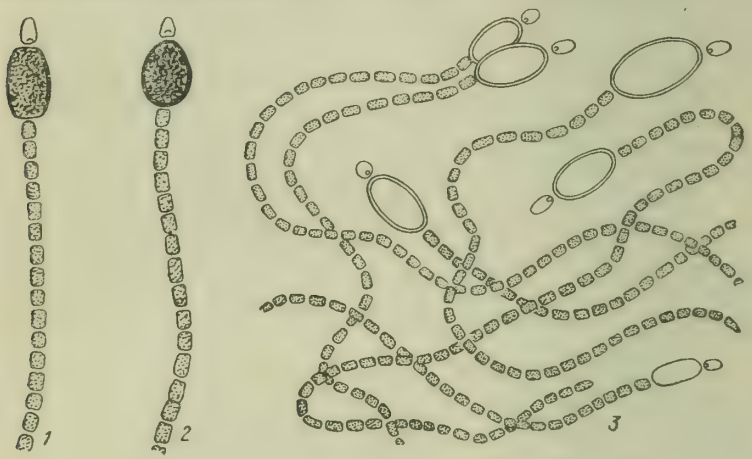

Рис. 171

1 — Cylindrospermum licheniforme; 2 — C. muscicola; 3 — C. michailovskoënse (*1, 2* — по Фреми, *3* — оригинал Косинской)

цисты удлиненные, около 4 μ шир. и 5—7,2 μ дл. Споры одиночные, эллипсоидные, (8,2) — 9—12 μ шир. и 10—20,4 μ дл., с гладкими золотисто-коричневыми, очень редко бесцветными оболочками.

На влажной земле, на мхах и в глубине почв. В ряде мест Европейской части СССР, в Зап. Сибири (окрестности Томска), в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Характеризуется одиночными спорами, оболочки которых в огромном большинстве случаев окрашены.

9. **Cylindrospermum michailovskoënse** Elenk.— **Цилиндроспермум михайловский** (рис. 171, *3*).— Дерновинки в форме слизистых комочков или тонких пленок, синезеленые. Трихомы 3,5—5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, бледносинезеленые. Клетки цилиндрические, 6—7,2 μ дл., или почти квадратные, 4,5 μ дл. Конечные клетки по своей форме не отличаются от других клеток трихома. Гетероцисты немного удлиненные, 5—6—(7) μ шир. и 7—8—(12) μ дл., реже почти шаровидные. Споры широко- или удлиненно-эллипсоидные (в молодости цилиндрические), 8—13,2 μ шир. и 12—32,6 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой, одиночные, очень редко по 2 или даже по 3 рядом.

В стоячих водах между другими водорослями, иногда в планктоне и в почвах. Местами в разных районах СССР.

Близок к *C. muscicola*, от которого отличается несколько бо́льшей длиной спор и постоянно бесцветной их оболочкой.

10. Cylindrospermum minutissimum Collins — **Цилиндроспермум мельчайший** (рис. 172, *1*).— Дерновинки бледносинезеленые или оливково-зеленые, из прямых, спутанных нитей. Трихомы 2—2,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или лишь слегка перешнурованные. Клетки удлиненно-цилиндрические, 4—7 μ дл.

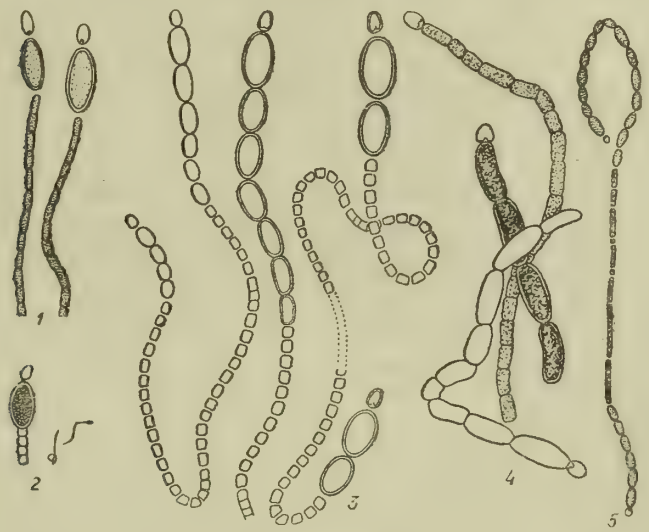

Рис. 172

1 — Cylindrospermum minutissimum; 2 — C. caucasicum; 3 — C. catenatum; 4 — C. marchicum, 5 — f. macrosporum (*1, 3* — ориг. Косинской, *2* — по Воронихину, *4* — по Скуе, *5* — по Косинской)

Конечная клетка конусовидная или по своей форме не отличается от остальных клеток трихома. Гетероцисты удлиненно-эллипсоидные, 4 μ шир. и 6—8 μ дл. Споры одиночные, реже по 2 рядом, 7—9 μ шир. и 12—25 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой.

На влажной почве и в стоячих водах. Кольский п-ов, окрестности Ленинграда, Московская обл., Лат. ССР, Кавказ.

Характеризуется очень узкими трихомами и удлиненно-цилиндрическими вегетативными клетками.

11. Cylindrospermum caucasicum Woronich.— **Цилиндроспермум кавказский** (рис. 172,*2*).— Дерновинки хлопьевидные. Нити 95—110 μ дл. Трихомы 2,2 μ шир., почти бесцветные, у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки квадратные или длина их лишь слегка превосходит ширину. Конечная клетка (в случае отсутствия гетероцист) не отличается от других вегетативных клеток. Гетероцисты почти конусовидные, 2,2 μ шир. и 3—4,7 μ дл. Споры эллипсоидные,

с гладкой бесцветной оболочкой, одиночные или по 2 рядом, 5—9,5 μ шир. и 14—20,5 μ дл.

В мелкой канавке, хлопьями на поверхности воды. Кавказ.

Очень близок к *C. minutissimum*, от которого отличается более короткими вегетативными клетками, размерами и формой гетероцист.

12. Cylindrospermum catenatum Ralfs — **Цилиндроспермум цепочкообразный** (рис. 172,*3*).— Дерновинки слизистые, неопределенных очертаний, чернозеленые. Трихомы бледносинезеленые, 4—4,4 μ шир., с перетяжками у поперечных перегородок. Клетки 3,6—5 μ дл., большей частью почти квадратные. Гетероцисты удлиненные, 4—4,2 μ шир. и 6—7,2 μ дл. Споры вначале цилиндрические, затем широко-эллипсоидные, 7—10—(12) μ шир. и (12)—13—19,2—(21) μ дл., с гладкими желтокоричневыми оболочками, располагаются рядами (цепочками), от 2 до 8 подряд.

На влажной земле и в илу стоячих и текучих вод. Ленинградская обл., Укр. ССР.

Характеризуется цепочкообразным расположением спор и окрашенными оболочками последних.

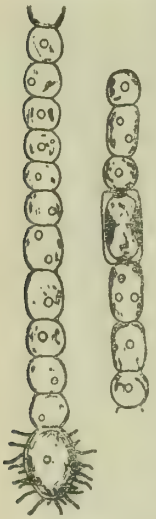

Рис. 173
Cylindrospermum gregarium (по Закржевскому)

13. Cylindrospermum marchicum Lemm.—**Цилиндроспермум мархский** (рис. 172, *4*).— Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы 2,7 μ шир., бледносинезеленые, у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки квадратные или удлиненно-цилиндрические, 2,7—5,5 μ дл. Гетероцисты эллипсоидные или вытянуто-эллипсоидные, 2,5—3 μ шир. и до 7 μ дл. Споры удлиненно-эллипсоидные, нередко несколько согнутые, располагающиеся рядами, 4,5—6 μ шир. и 12—16 μ дл., с гладкими бесцветными оболочками.

На влажной песчаной почве и на сжатом поле, между печоночных мхов (*Riccia*). Лат. ССР, Зап. Сибирь (окрестности Томска).

От близкого *C. catenatum* отличается более узкими спорами и бесцветной оболочкой последних, а также меньшей шириной трихомов.

F. **macrosporum** Kossinsk. (рис. 172, *5*).— Трихомы 2,7—3 μ шир. и до 300 μ дл. Клетки 3,6—5 μ дл. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные, 3,6—4,8 μ шир. и 4,8—5,4 μ дл. Споры 4,8—12 μ шир. и 12—26,4 μ дл., часто до 15,17 подряд.— На влажном песчанике и в небольших лужицах с песчаным дном. Укр. ССР (окрестности Киева).— Отличается от типа бóльшими размерами спор, а от *C. catenatum* бесцветными оболочками последних и более узкими трихомами.

14. Cylindrospermum gregarium (Zakrz.) Elenk. (= *Anabaena gregaria* Zakr.) — **Цилиндроспермум скученный** (рис. 173).— Дерновинки слизистые, бледносинезеленые, в виде клочьев или пленок, свободно плавающие или обрастающие берега и дерновинки других синезеленых (*Phormidium foveolarum*). Трихомы изогнутые, переплетающиеся, реже — прямые и параллельные, у поперечных перегородок перешнурованные, 3,5—6,5 μ шир. и 40—70 μ дл., бледносинезеленой окраски. Клетки шаровидные, почти шаровидные или боченкообразные, реже — более или менее квадратные или цилиндрические, 3,5—6 μ и более

дл. Гетероцисты терминальные, шаровидные, 5,5—6 μ в диам., или эллипсоидные, 4—5,5 μ шир. и до 6 μ и более дл.; иногда слабо конусовидные с закругленным концом. Оболочка зрелых терминальных гетероцист покрыта лучистыми выростами, представляющими собой симбиотирующие бактерии из рода *Ophryothrix*. Кроме терминальных, наблюдаются также и интеркалярные гетероцисты — прямоугольные, эллипсоидные или округлые (?), имеющие 6—6,5 μ шир. и 6—10,5 μ дл. Споры неизвестны.

В горячих источниках. Средняя Азия (Тадж. ССР).

Характеризуется наличием, наряду с терминальными, интеркалярных гетероцист и очень короткими трихомами. Требует дальнейшего изучения.

Семейство **Aphanizomenonaceae** Elenk.— **Афанизоменóновые**

Трихомы без видимых слизистых влагалищ, одиночные или собранные в свободно плавающие пучки, напоминающие чешуйки, с ясно диференцированными серединными и конечными клетками. Гетероцисты интеркалярные. Споры вне связи с гетероцистами.

Занимает промежуточное положение между сем. *Anabaenaceae* и сем. *Nodulariaceae*, хорошо отличаясь от обоих резкой диференцировкой вегетативных клеток.

Род **Aphanizomenon** Morr. — **Афанизóменон**

Трихомы прямые или слегка изогнутые, одиночные или соединенные в свободно плавающие чешуйчатые пучки. Клетки в средней части трихомов коротко-цилиндрические или более или менее квадратные, с газовыми вакуолями, на концах удлиняющиеся, несколько суживающиеся (иногда волосковидно-заостренные) и становящиеся бесцветными. Влагалища расплывающиеся, незаметные. Гетероцисты интеркалярные, разнообразной формы: цилиндрические или, реже, почти шаровидные или эллипсоидные. Споры цилиндрические или широко-эллипсоидные, образуются вне связи с гетероцистами.

I. Споры цилиндрические.
   1. Трихомы обычно заканчиваются волосковидно-заостряющимися клетками; споры до 19 μ дл. **A. Elenkinii 2.**
   2. Трихомы заканчиваются несколько более узкими, чем посередине, но не волосковидно-заостренными клетками; споры могут достигать 80 μ дл. **A. flos-aquae 1.**

II. Споры широко-эллипсоидные. **A. ovalisporum 3.**

1. Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs — **Афанизоменон цветения-воды** (рис. 174, *1, 2*).— Трихомы 4—6 μ шир., большей частью собранные в пучки, реже одиночные, прямые или слабо изогнутые, с газовыми вакуолями, посередине у поперечных перегородок слегка перешнурованные и постепенно суживающиеся к концам. Клетки посередине трихомов 5—8 μ дл., к концам цилиндрически-удлиненные и достигающие 15 μ дл. и более. Конечная клетка, а нередко и прилежащие к ней 2—3 клетки, бесцветные, без газовых вакуолей

или лишь с очень небольшим количеством последних. Гетероцисты почти цилиндрические, 5—7 μ шир. и 7—20 μ дл. Споры удлиненно-цилиндрические, с закругленными концами, 6—9 μ шир. и 35—80 μ дл., располагаются вне связи с гетероцистами.

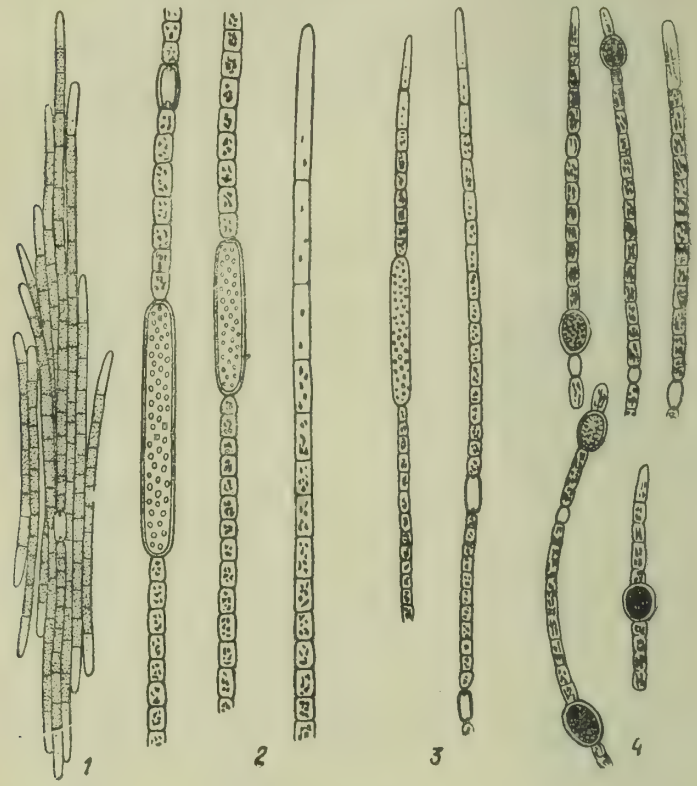

Рис. 174

1, 2 — Aphanizomenon flos-aquae, 3 — f. Klebahnii; 4 — A. ovalisporum (*1 — 3* — ориг. Косинской, *4* — по Форти)

В планктоне стоячих, пресных и солоноватых вод, часто вызывает „цветение воды". Широко распространен по всей территории СССР.

F. **Klebahnii** Elenk. (рис. 174, *3*).— Трихомы 3,2—4,4 μ шир., одиночные, очень редко соединенные в пучки. Клетки посередине трихомов около 5 μ дл., на концах же — до 7,2—9,6 μ дл. Гетероцисты 4—4,4 μ шир. и 7,5—12 μ дл. Споры цилиндрические, 4—6,5 μ шир. и 18—55 μ дл.— В планктоне прудов и озер. Ленинградская обл., Московская обл., среднее течение р. Вятки.

F. **gracile** (Lemm.) Elenk.— Трихомы 2—3 μ шир., большей частью одиночные, реже — собраны в пучки. Клетки 2—6 μ дл. Гетероцисты 3 μ шир. и 5,5—7 μ дл. Споры цилиндрические, посередине слегка перешнурованные, 4,5—5,5 μ шир. и 22—30 μ дл.— В планктоне стоячих вод. Лат. ССР, Эст. ССР, водохранилища на Волге, сев.-вост. часть Каспийского моря.

F. **holsaticum** (P. Richt.) Elenk.— Трихомы 6—8 μ шир., большей частью собраны в пучки. Клетки 8—8,5 μ дл. Гетероцисты неизвестны. Споры цилиндрические, с закругленными концами и слабо вздутой серединой, 35—60 μ дл. и такой же ширины, как и вегетативные клетки.— В пруду. В СССР не обнаружена (Сев. Германия).

F. **incurvatum** Tschern.— Отличается от типа сильной изогнутостью трихомов (дугообразно, шпилькоподобно, змееевидно и т. д.).—В планктоне озер. Пойма р. Вычегды (оз. Озелты)

2. Aphanizomenon Elenkinii Kissel. — **Афанизоменон Еленкина** (рис. 175).— Трихомы одиночные, прямые, свободно плавающие, постепенно суживающиеся к обоим концам и заканчивающиеся длинными, бесцветными, более или менее волосковидно-заостренными клетками, прямой или, реже, слегка изогнутой формы; иногда на одном конце конечная клетка более или менее закругленная. Ширина трихомов посередине 3—4 μ, перед бесцветными конечными клетками — около 2 μ. Клетки цилиндрические, с газовыми вакуолями, 5,5—12 μ дл., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Гетероцисты цилиндрические, с отстающими оболочками; вместе с оболочками 5—7,5 μ шир. и 9—18 μ дл. Споры цилиндрические, с тупо-закругленными концами, 4,5—5,5 μ шир. и 11—19 μ дл., одиночные, реже по 2—3 рядом, образуются вне связи с гетероцистами.

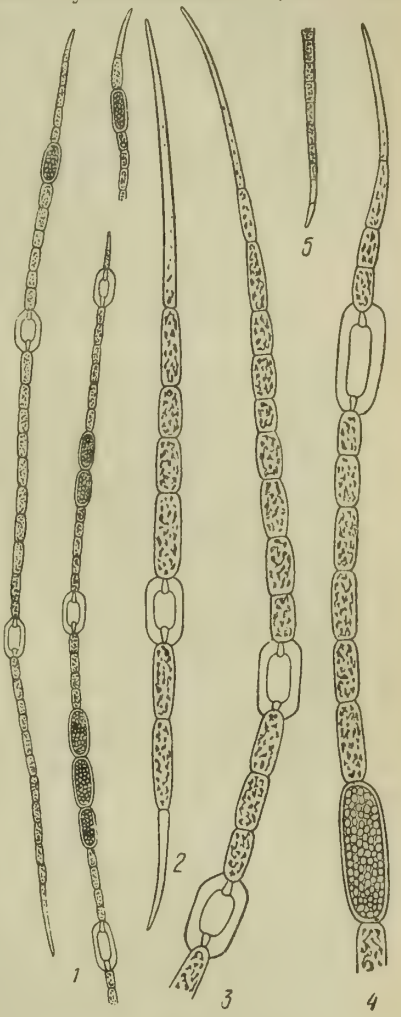

Рис. 175

Aphanizomenon Elenkinii: 1 — трихомы с гетероцистами и спорами (малое увеличение), *2 — 4* — то же (бо́льшее увеличение) (по Киселеву)

В планктоне. Тат. АССР (Казанская обл., р. Волга).

3. **Aphanizomenon ovalisporum** Forti— **Афанизоменон овальноспоровой** (см. рис. 174, *4*).— Трихомы одиночные, прямые или слегка изогнутые, 4—5 μ шир. и 0,5—1 *мм* дл., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Клетки цилиндрические, с газовыми вакуолями. Длина клеток посередине трихомов равна их ширине или до трех раз превосходит ее. На концах трихомов клетки становятся более длинными и имеют 3—5 μ шир. при длине в 25—30 μ, причем длина превышает ширину в 6—7 раз. Гетероцисты почти шаровидные или эллипсоидные, 5—7 μ шир. и 8—12 μ дл. Споры широко-эллипсоидные, 12—14 μ шир. и 18—20 μ дл., с желтой или коричневой оболочкой, обычно удаленные от гетероцист.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (Турция).

Семейство **Nodulariaceae** Elenk.—**Нодулáриевые**

Нити прямые или слабо изогнутые, одиночные или соединенные в дерновинки, свободно плавающие или прикрепленные. Влагалища мягкие или крепкие, тонкие или толстые, гомогенные или слоистые, очень редко расплывающиеся, содержащие всегда только по одному трихому. Трихомы симметричные или асимметричные, одинаковой ширины на всем своем протяжении или с более широкими или узкими верхушечными клетками, с интеркалярным или с верхушечным ростом. Гетероцисты интеркалярные или базальные. Споры обычно вне связи с гетероцистами.

I. Влагалища мягкие, нити и трихомы на всем своем протяжении одинаковой ширины, клетки недиференцированы, хотя иногда самые конечные клетки имеют конусовидную форму; рост трихомов интеркалярный. Род **Nodularia** (стр. 296).

II. Влагалища крепкие, клетки обычно диференцированы по форме рост интеркалярный или верхушечный.
1. Гетероцисты интеркалярные, нити симметричные[1]. Род **Aulosira** (стр. 298).
2. Гетероцисты базальные, нити асимметричные. Род **Microchaete** (стр. 300)

Род **Nodularia** Mert.—**Нодулáрия**

Нити симметричные, прямые или извилистые, иногда спирально завернутые, одиночные или чаще соединенные в мягкие, слизистые, бесформенные дерновинки. Трихомы состоят из узких дисковидных или из почти квадратных клеток. Влагалища мягкие, слизистые, тонкие или, реже, толстые, иногда совсем расплывающиеся. Гетероцисты интеркалярные, более или менее дисковидные. Споры вне связи с гетероцистами, сжатой или почти шаровидной формы, обычно располагаются рядами.

Хорошо отличается от близкого рода *Aulosira* мягкой консистенцией влагалищ и почти округлой или даже чаще сжатой формой спор.

---

[1] У *A. striata* на некоторых стадиях развития нити асимметричные.

I. Ширина нитей 8—12 μ, у некоторых форм до 23 μ. **N. spumigena 1.**

II. Ширина нитей 4—7 — (8,2) μ. **N. Harveyana 2.**

1. Nodularia spumigena Mert.— **Нодулария пенорожденная.** — Нити одиночные или соединенные в слизистые дерновинки, прямые, изо-

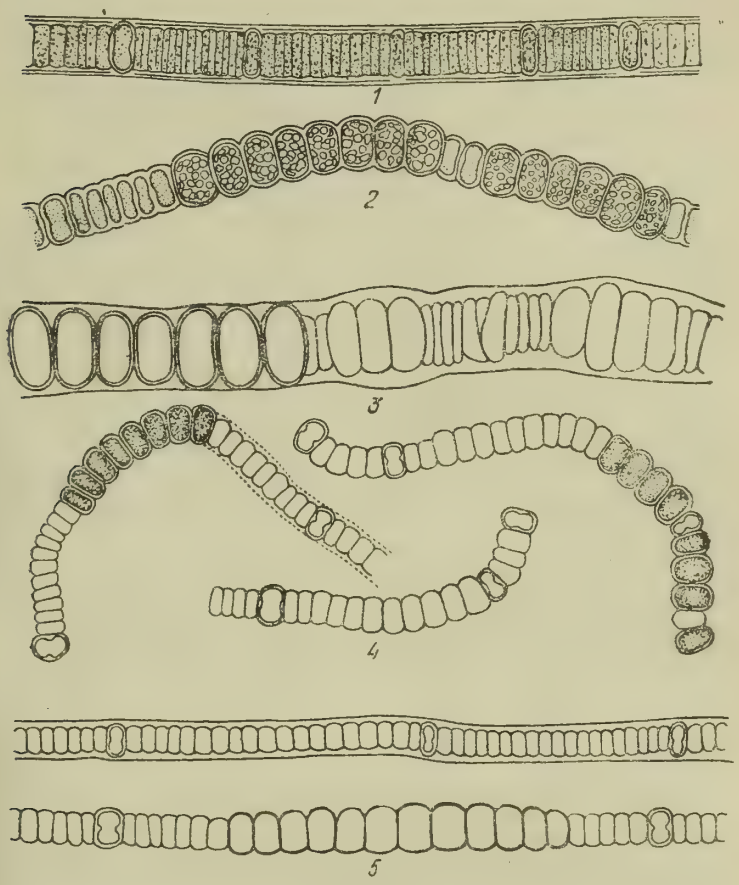

Рис. 176

1, 2 — Nodularia spumigena f. *litorea, 3* — f. *crassa; 4 — N. Harveyana* f. *sphaerocarpa; 5 — N. Harveyana* (*1, 2* — по Борне и Тюре, *3* — по Воронихину, *4* — по Скуе, *5* — ориг. Косинской)

гнутые или спирально завернутые, 8—12 μ шир. Влагалища мягкие, бесцветные, тонкие или довольно толстые. Трихомы до 9,6 μ шир., состоят из дисковидных клеток, длина которых в 3—4 раза меньше ширины.

Гетероцисты немного шире вегетативных клеток. Споры 6—10,8 μ дл. и около 12 μ шир., сжатые или иногда почти шаровидные, с гладкими коричневатыми оболочками, располагаются рядами или очень редко одиночные.

В пресных и солоноватых водах, разбросанно по всей территории СССР.

F. **litorea** (Kütz.) Elenk. (рис. 176, *1*, *2*).— Нити 12—16 μ шир. Споры 10 μ дл. и около 14 μ шир.— В солоноватых водах и на морских побережьях. Лат. ССР, Азовское море, Зап. Сибирь.

F. **major** (Kütz.) Elenk.— Нити 12—18 μ шир. Споры сильно сжатые, 6—7 μ дл. и 14—15 μ шир.— В пресных и солоноватых водах. Лат. ССР, Кавказ, Зап. Сибирь.

F. **crassa** (Woronich.) Elenk. (рис. 176, *3*).— Нити 23 μ шир. Споры 9—11 μ дл. и 19,7—20,8 μ шир.— Зап. Сибирь.

2. Nodularia Harveyana (Thwait.) Thur. [= *Nodularia turicensis* (Cram.) Hansg.] — **Нодулария Гарвея** (рис. 176, *5*).— Нити прямые или лишь слегка согнутые, 4—7—(8,2) μ шир. Трихомы на концах нередко заканчиваются тупо-конусовидными клетками, 3,5—5 μ шир. Клетки сжатые, дисковидные, иногда почти квадратные, 2,3—4 μ дл., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Влагалища тонкие, бесцветные, иногда расплывающиеся. Гетероцисты более или менее сжатые, иногда почти шаровидные, обычно немного крупнее вегетативных клеток. Споры 6—7—(8) μ шир., сначала несколько сжатые, потом почти шаровидные, с гладкой желтовато-коричневой оболочкой, располагаются рядами от 2 до 16 подряд.

В соленых, солоноватых и пресных водах, на влажных скалах и в почве, на коре деревьев, в соке, вытекающем из поранений, редко в горячих источниках. Европейская часть СССР, Кавказ, Зап. и Вост. Сибирь.

F. **sphaerocarpa** (Born. et Flah.) Elenk. (рис. 176, *4*).— Нити сильно изогнутые, переплетающиеся между собой, 6—7 μ шир. Трихомы 4.5—6—(6,5) μ шир. Длина клеток до 2 раз меньше ширины. Споры 7—10 μ шир., с темнокоричневыми оболочками.— В стоячих водах и на влажной земле. Лат. ССР, Укр. ССР, Зап. и Вост. Сибирь.

Род **Aulosira** Kirchn.— **Аулози́ра**

Нити симметричные, прямые или изогнутые, одиночные или, реже соединенные в дерновинки. Влагалища крепкие. Трихомы с равномерным по всей длине ростом, вследствие чего клетки одинаковы по величине и форме, или рост верхушечный и тогда верхние клетки короче и шире срединных. Гетероцисты интеркалярные. Споры удлиненно-цилиндрические, вне связи с гетероцистами.

От близкого рода *Nodularia* отличается крепкими влагалищами и цилиндрической формой спор.

I. Влагалища гомогенные.
  1. Клетки с газовыми вакуолями. **A. planctonica 3.**
  2. Клетки без газовых вакуолей.
    А. Трихомы 5—7 μ шир., споры одиночные или, реже, по 2—3 подряд (f. *microspora*). **A. laxa 1.**

Б. Трихомы 8—9 μ шир. Споры располагаются рядами. **A. implexa 2.**

II. Влагалища слоистые, нередко с воронкообразно расходящимися слоями. **A. striata 4.**

1. Aulosira laxa Kirchn.— **Аулозира рыхлая** (рис. 177, *1*).— Нити прямые или слегка изогнутые, 5—8 μ шир. Влагалища тонкие, бес-

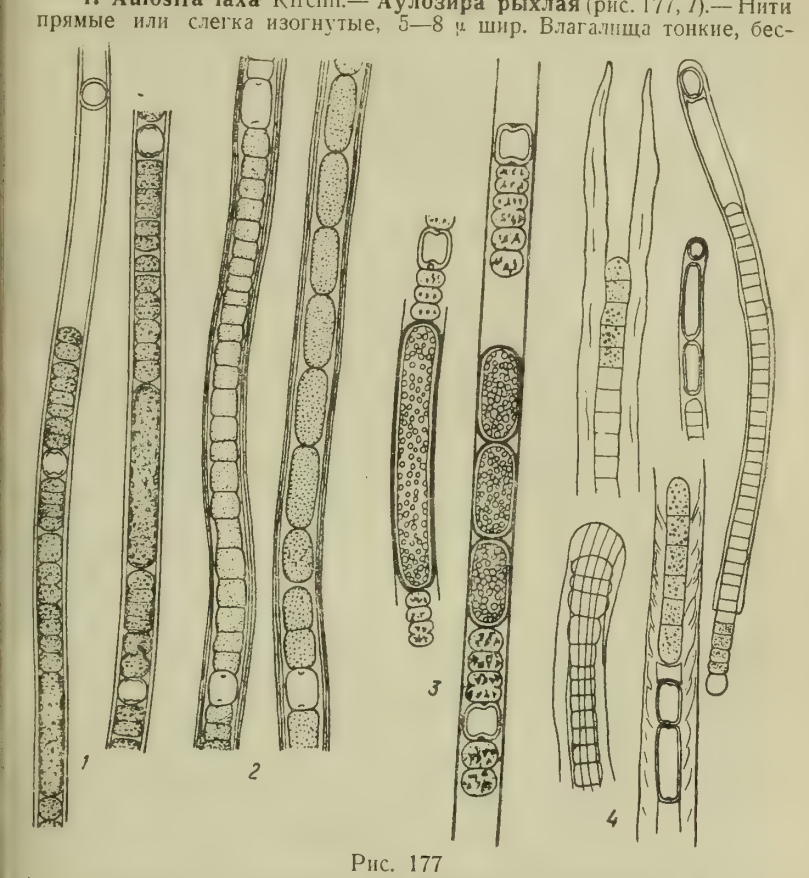

Рис. 177

1 — Aulosira laxa; 2 — A. implexa; 3 — A. planctonica f. *cylindrica; 4 — A. striata* (*1* — по Борне и Флаго, *2* — по Фреми, *3* — по Аптекарь, *4* — по Воронихину)

цветные. Трихомы 5—7 μ шир. Клетки дискообразные до цилиндрических. Гетероцисты шаровидные или цилиндрические, 5—8 μ шир. Споры одиночные, цилиндрические, 5—7 μ шир. и 20—24 μ дл.

В стоячих водах, среди других водорослей. Местами в разных районах СССР.

F. microspora (Lagerh.) Elenk.— Трихомы 4—6 μ шир. Гетероцисты около 7 μ шир. Споры одиночные или по 2—3 подряд, цилиндрические, 8 μ шир. и 14—18 μ дл.— В стоячих водах, между другими

водорослями.— В СССР не обнаружена (Швеция, Чехословакия, Эквадор).

2. **Aulosira implexa** Born. et Flah.— **Аулозира переплетающаяся** (рис. 177, *2*).— Нити прямые или изогнутые, обычно собраны в пучки, 7—17 μ (чаще 12 μ) шир. и 5—10 *мм* дл. Влагалища тонкие, бесцветные. Трихомы 8—9 μ шир., синезеленые, у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Клетки квадратные, цилиндрические или длина их меньше ширины. Гетероцисты квадратные или цилиндрические. Споры цилиндрические с закругленными концами, 8—9 μ шир. и 16—34 μ дл., располагаются рядами от 4 до 32 подряд.

В стоячих водах. Лат. ССР, Вост. Сибирь (оз. Байкал).

Рост трихомов у *A. implexa* верхушечный, вследствие чего ширина вершинных клеток почти в $1\frac{1}{2}$ раза превосходит диаметр серединных.

3. **Aulosira planctonica** Elenk.— **Аулозира планктонная.**— Нити одиночные, прямые, 5,5—6,2 μ шир. Влагалища тонкие, бесцветные. Трихомы 4,2—4,6 μ шир. Клетки коротко-боченкообразные или шаровидные, густо выполненные газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, таких же размеров, как и вегетативные клетки. Споры одиночные, удлиненно-цилиндрические, 4,6 μ шир. и 13,8—15 μ дл., с гладкими бесцветными оболочками, развиваются вне связи с гетероцистами.

В озерах. Карело-Фин. ССР (оз. Кенозеро).

F. **cylindrica** (Aptek.) Elenk. (рис. 177, *3*).— Нити одиночные или по 2—3 вместе, 5,5—8 μ шир. и 0,5—1,5 *мм* дл. Влагалища бесцветные, реже—слегка желтоватые. Трихомы 4,5—6 μ шир. Клетки 4—5 μ дл., с газовыми вакуолями. Гетероцисты обычно цилиндрические, 5,5—6 μ шир. и 4—8 μ дл. Споры правильно цилиндрические, 6—7,5 μ шир. и 8—47 μ (чаще 12—20 μ) дл., одиночные или по 2—4 подряд. Гормогонии до 320 μ дл.— В болоте. Укр. ССР (окрестности Днепропетровска).

4. **Aulosira striata** Woronich.— **Аулозира штриховатая** (рис. 177, *4*).— Нити одиночные, слегка согнутые, 7,9—9,5 μ (на концах до 12,6 μ) шир. и 1,5—2 *мм* дл. Влагалища бесцветные, слоистые, нередко с воронковидно расходящимися слоями и с ясной продольной штриховкой, идущей через всю длину нити, на концах округло замкнутые или открытые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы в средней части 3—4,7 μ, на концах 5—8—9,5 μ шир. Клетки посередине трихомов цилиндрические (длина их в $1\frac{1}{2}$ — 2 раза превосходит ширину), на концах становящиеся более короткими, с ясными перетяжками у поперечных перегородок. Конечная клетка закругленная, иногда почти шаровидная. Гетероцисты интеркалярные, шаровидные, до 9,5 μ в диам. или, чаще, цилиндрические, 4,7—6 μ шир. и 9,5—15,8 μ дл., иногда же коротко-четырехугольные, 9,5 μ шир. и 5 μ дл. Споры неизвестны.

В сфагновых болотах. Кавказ.

Характеризуется продольно исчерченными, явственно слоистыми влагалищами. В молодости нити этого вида проходят иногда стадию *Microchaete*, при которой трихомы заканчиваются на одном конце базальной гетероцистой.

Род **Microchaete** (Thur.) Elenk.— **Микрохéте**

Нити асимметричные, имеющие вершину и основание (с базальной гетероцистой), которым они обычно прикрепляются к субстрату, одинаковой ширины на всем своем протяжении. Влагалища крепкие,

бесцветные. Трихомы в типе всюду одинаковой ширины, состоят из более или менее диференцированных клеток, прямоугольных в средней части нитей и постепенно укорачивающихся к вершинам последних. Конечная клетка закругленная. Гетероцисты базальные и иногда также интеркалярные. Споры одиночные, реже — по нескольку рядом, образуются возле гетероцист или удалены от них.

Отличается от представителей родов *Nodularia* и *Aulosira* ясно выраженным асимметричным строением нитей.

I. Влагалища двойные. **M. diplosiphon 3.**
II. Влагалища простые.
1. Нити 6—8,5 μ шир., влагалища гомогенные (неслоистые). **M. tenera 1.**
2. Нити 10—16—(20) μ шир., влагалища слоистые, часто инкрустированные известью. **M. calothrichoides 2.**

1. Microchaete tenera Thur. (= *Microchaete Goeppertiana* Kirchn.) — **Микрохете нежная** (рис. 178, *1*).— Нити различно изогнутые, 6—8,5 μ шир. и до 1 *мм* дл., одиночные или соединенные в небольшие группы, у основания стелющиеся и прилежащие к субстрату или друг к другу, затем приподнимающиеся и радиально расходящиеся. Влагалища гомогенные, тонкие, бесцветные. Трихомы 4—6 μ шир. Клетки у основания нитей прямоугольно-цилиндрические, без перетяжек у поперечных перегородок, на вершинах нитей сильно укорачивающиеся, более или менее боченкообразные, перешнурованные у поперечных перегородок. Гетероцисты базальные и интеркалярные, такой же ширины, как и прилежащие к ним вегетативные клетки. Споры цилиндрические, базальные и интеркалярные, 6—7,5 μ шир. и 13—17 μ дл., с коричневатой оболочкой, одиночные или по две рядом.

В стоячих водах и на лугах (мертвые части траз и мхов). Местами в разных районах СССР.

F. **minor** Hollerb. (рис. 178, *2—5*).— Нити собраны в сплошные дерновинки, располагаются более или менее параллельно друг другу. Влагалища очень узкие, гомогенные, бесцветные. Трихомы 3,5—4,2—(5) μ шир., к вершине нередко слегка расширяющиеся. Клетки посередине трихомов квадратные или несколько вытянутые, у вершины, а также у основания в случае расширения его, укороченные или квадратные, у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Гетероцисты базальные, шаровидные или полушаровидные, 4,2—6,3 μ в диам., и интеркалярные, 4,2—5,6 μ шир. и 6,3—11,2 μ дл., иногда по нескольку рядом. Споры неизвестны.— В поверхностном слое песчаной почвы. Ленинградская обл.

2. Microchaete calothrichoides Hansg.— **Микрохете калотриксообразная.**— Нити 10—16—(20) μ шир., прямые или изогнутые, одиночные или соединенные пучками в грязносерозеленые дерновинки. Влагалища бесцветные, толстые, слоистые, тесно прилежащие к трихому, нередко более или менее инкрустированные известью. Трихомы оливковой окраски, с перетяжками у поперечных перегородок, у основания 6—8 μ шир., к вершинам суживающиеся и заканчивающиеся конической клеткой, но никогда не переходящие в волосок. Длина клеток у основания равна или до 3 раз меньше ширины; к вершине клетки удлиняются. Гетероцисты большей частью базальные, почти яйцевид-

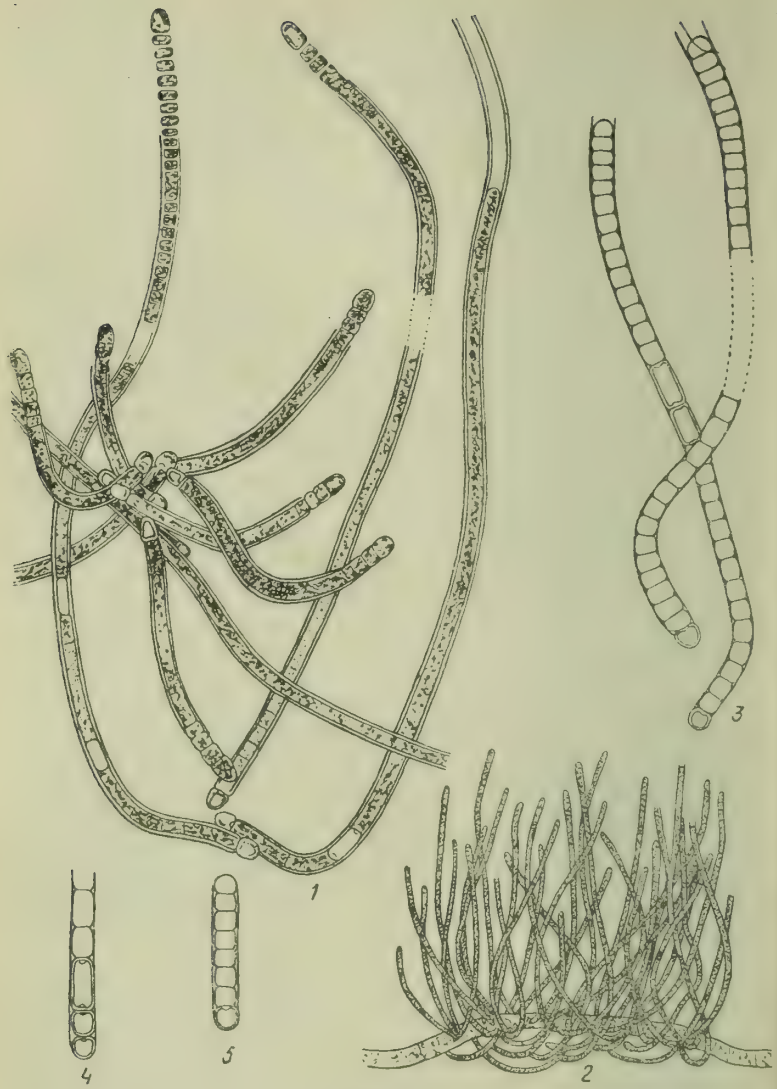

Рис. 178

1 — *Microchaete tenera*, 2 — 5 — f. *minor* (1 — по Борне и Тюре, 2 — 5 — по Голлербаху)

ные или удлиненно-эллипсоидные, около 6 μ шир. и до 8 μ дл. Споры неизвестны.

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Австрия).

3. Microchaete diplosiphon Gom.— **Микрохете двувлагалищная** (рис. 179).— Нити прямые или изогнутые, постепенно суживающиеся по направлению к вершинам. Влагалища бесцветные, двойные: внешние — слизистые, неправильных очертаний, до 10 μ шир., внутренние — тесно прилежащие к трихому, 4,7—6,7 μ шир. Трихомы 4—4,6 μ шир., с перетяжками у поперечных перегородок, очень незначительно суживающиеся или совсем не суживающиеся к вершинам. Длина клеток в нижней части нитей больше их ширины, в верхней части — почти равна или меньше ширины. Гетероцисты базальные и интеркалярные, шаровидные, шаровидно-сжатые или удлиненные. Споры цилиндрические, располагающиеся рядами, такой же ширины, как и вегетативные клетки.

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Франция).

Редкий вид, характеризующийся своеобразными двойными влагалищами.

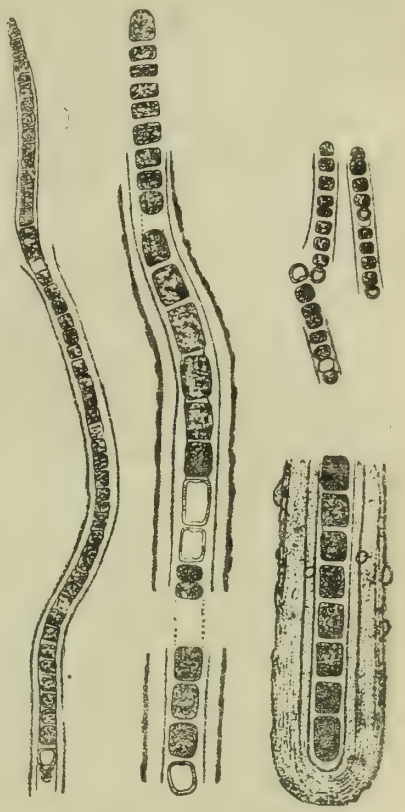

Рис. 179
Microchaete diplosiphon (по Гомону)

Семейство **Scytonemataceae** (Kütz.) Elenk.— **Сцитонéмовые**

Тип строения нитей и боковых ветвей в основе симметричный. Трихомы однорядные, с резко выраженным апикальным ростом и диференцированными клетками. Окончания трихомов обычно расширенные или такой же ширины, как и посередине нити. Ветвление ложное: двойное, при котором ветви образуются между двумя гетероцистами, и одиночное, с ветвями, отходящими от одной гетероцисты. Влагалища хорошо развитые, крепкие, реже — ослизняющиеся, гомогенные или слоистые; слои параллельные или косо воронковидно расходящиеся. Гетероцисты интеркалярные и базальные (у основания одиночных ветвей). Иногда наблюдается образование гормогониев и спор (последние очень редки).

Симметричное строение нитей может иногда временно нарушаться: во-первых, в том случае, когда нити одним концом прикрепляются к субстрату (например, *Scytonema alatum*), и, во-вторых, при одиночном ложном ветвлении, когда ветвь на одном из своих концов несет гетероцисту.

I. Нити более или менее полукругло изогнутые, с прилегающей к субстрату средней частью и приподнимающимися обоими концами. Ложное ветвление одиночное или двойное, очень скудное.
Род **Camptylonema** (стр. 338).

II. Нити другого облика. Ложное ветвление обычно хорошо выражено.
1. Ложные ветви преимущественно двойные, слои влагалищ параллельные или нередко косо расходящиеся.
Род **Scytonema** (стр. 304).
2. Ложные ветви преимущественно одиночные, слои влагалищ параллельные. Род **Tolypothrix** (стр. 327).

Род **Scytonema** Ag. — **Сцитонéма**

Дерновинки различной величины и формы. Нити изогнутые, стелющиеся или восходящие, иногда собранные в пучки. Ложное ветвление двойное, значительно реже — одиночное. Влагалища крепкие, гомогенные или слоистые, слои параллельные или сильно воронковидно расходящиеся. Трихомы с диференцированными клетками, на концах обычно расширяющиеся или, реже, сохраняющие ту же ширину, что и посередине. Гетероцисты интеркалярные или базальные (у основания одиночных ветвей). Споры образуются очень редко. Иногда наблюдаются гормогонии.

Отличается от близкого рода *Tolypothrix* характерным двойным ветвлением нитей, при котором ветви возникают между двумя гетероцистами, а также тем, что слои влагалищ нередко бывают косо расходящимися. Однако первый признак очень условен, так как в секции *Petalonema* (рода *Scytonema*) превалирует одиночный тип ветвления, хотя относящиеся сюда виды сразу же хорошо отличаются от представителей рода *Tolypothrix* очень широкими, с воронковидно расходящимися слоями влагалищами. Не исключена также возможность развития одиночных ветвей и у видов двух других секций *Scytonema* (*Euscytonema* и *Myochrotes*), но преобладающими здесь все же являются двойные ветви, которые у *Tolypothrix* встречаются лишь как исключение.

I. Влагалища гомогенные или параллельно слоистые; трихомы на всем протяжении нити сохраняют одну и ту же ширину или лишь слабо расширяются к концам; разница в длине между серединными и конечными клетками выражена не особенно резко (секция *Euscytonema*).
1. Влагалища, по сравнению с трихомами, узкие или умеренно широкие.
А. Нити инкрустированы известью.
а. Нити 20—31 μ (чаще 25—27 μ) шир., ветви обычно перекрещиваются друг с другом. **Sc. chiastum 1.**
б. Нити более узкие.
α. Нити 7—13 μ (чаще 8—12 μ) шир., влагалища обычно бесцветные, окруженные мощными известковыми футлярами. **Sc. drilosiphon 2.**

β. Нити 9—18 μ шир., влагалища окрашенные, местами инкрустированные известью. **Sc. obscurum 3.**

Б. Нити не инкрустированы известью.

а. Образ жизни подводный.

α. Обитает в горячих источниках. **Sc. caldarium 4.**

β. Обитают в стоячих или текучих водах.

* Нити не свыше 20 μ шир.

+ Нити 12—17 μ шир. **Sc. Arcangelii 5.**

++ Нити 15—20 μ шир., селится в известковых водах. **Sc. calcicola 6.**

** Нити более широкие.

+ Длина клеток посередине нити превышает ширину или равна ей; нити 18—24 μ шир. **Sc. coactile 7.**

++ Длина клеток посередине нити меньше ширины или равна ей; нити 14—36 μ шир.

× Влагалища гомогенные, нити до 30 μ шир., со спорами. **Sc. rivulare 8.**

×× Влагалища местами параллельнослоистые, нити 14—36 μ шир., споры отсутствуют. **Sc. crispum 9.**

б. Образ жизни аэрофитный.

α. Водоросль обитает на хвое пихты и на листьях тропических растений. Южный вид. **Sc. intermedium 10.**

β. Водоросли селятся на другом субстрате.

* Нити собраны в пучки.

+ Нити (6)—7—10,5—(13) μ шир. **Sc. Hofmanni 11.**

++ Нити более широкие.

× Нити 10—19 μ (чаще 12—15 μ) шир., влагалища узкие, бесцветные, реже желтоватые. **Sc. javanicum 12.**

×× Нити до 20 μ шир., влагалища довольно широкие, желтые или красновато-желтые. **Sc. intertextum 13.**

** Нити свободные, не собранные в пучки.

+ Нити 9—15 μ шир., трихомы 5—7 μ шир. **Sc. varium 14.**

++ Нити 10—19 μ шир., трихомы 5,5—14 μ шир. **Sc. ocellatum 15.**

+++ Нити 16—30 μ шир., трихомы 12—18 μ шир. **Sc. stuposum 16.**

2. Влагалища, по сравнению с трихомами, очень широкие.

А. Нити одиночные, 12—17—(23) μ шир., трихомы 2—4—(6,6) μ шир. **Sc. subtile 17.**

Б. Нити соединены в дерновинки.

а. Нити короткие, 16 μ шир., трихомы 4 μ шир. **Sc. Simmeri 18.**

б. Нити длинные, до 25 μ шир., трихомы 7 μ шир. **Sc. Cookei 19.**

II. Влагалища довольно широкие, с косо расходящимися или местами с параллельно идущими слоями; расширение трихомов на концах нитей и ветвей очень ясное; разница в длине между серединными

и конечными клетками очень значительна. Ветвление большей частью двойное, но иногда преобладают одиночные ветви (секция *Myochrotes*).

1. Слои влагалищ слабо расходящиеся.
   А. Нити 8—12 μ шир., трихомы до 4 μ шир. **Sc. minus 20.**
   Б. Нити 10—21 μ шир., трихомы 3,5—9,2 μ шир. (посередине).
      а. Нити 10—17 μ шир. и до 6 *мм* дл., влагалища бесцветные или светложелтые. **Sc. tolypothrichoides 21.**
      б. Нити 12—21 μ шир. и до 1,2 *мм* дл., влагалища светложелтые до желтокоричневых. **Sc. mirabile 22.**
2. Слои влагалищ сильно расходящиеся.
   А. Ветвление редкое, большей частью одиночное, нити 14—25 μ шир. **Sc. brunneum 23.**
   Б. Ветвление обильное, большей частью двойное, нити 15—36 μ шир. **Sc. myochrous 24.**

III. Влагалища очень широкие, с неровными краями, заметно расширяющиеся к концам нитей, слои их сильно расходящиеся, часто наблюдается образование воротничков; расширение окончаний трихомов выражено очень резко. Иногда преобладает одиночный тип ветвления. Нити нередко асимметричные (секция *Petalonema*).

1. Влагалища равномерно окрашенные.
   А. Дерновинки корковидные, нити 13—30 μ шир. **Sc. crustaceum 25.**
   Б. Дерновинки другого характера.
      а. Дерновинки войлочные, бархатистые, нити 12—35 μ шир. **Sc. velutinum 26.**
      б. Дерновинки подушкообразные.
         α. Нити (19) — 24—40 μ шир., ветви собраны в виде пучка на вершине нити. **Sc. densum 27.**
         β. Нити 25—46 μ шир., ветви образуются в разных местах нити, часто восходящие. **Sc. crassum 28.**
2. Влагалища окрашенные внутри и бесцветные или светлее окрашенные снаружи.
   А. Нити 13—30 μ шир., влагалища без поперечной штриховки. **Sc. involvens 29.**
   Б. Нити 24—75 μ (у некоторых форм до 140 μ) шир., влагалища нередко с отчетливой поперечной штриховкой, часто со вздутиями и перетяжками. **Sc. alatum 30.**

1. Scytonema chiastum Geitl. — **Сцитонема перекрещивающаяся** (рис. 180).— Дерновинки хлопьевидно-кустистые, грязновато-синезеленые, оливковые или коричневые. Нити более или менее прямые, (20) —25—27— (31) μ шир. и до 1½ *см* дл. Ложное ветвление обильное, двойное или, реже, одиночное. Двойные ветви перекрещиваются друг с другом, затем серповидно изгибаются и растут в одну и ту же сторону на некотором расстоянии друг от друга, иногда же после перекрещивания растут в противоположные стороны, в результате чего образуется фигура, похожая на букву *X* или на ножницы. Ветви длинные, у́же, чем основная нить, до 20 μ шир. Влагалища довольно толстые, крепкие, параллельно слоистые, в молодости бесцветные, затем обычно становящиеся коричневыми, в старых частях нити местами покрыты довольно крупными друзами извести. Трихомы синезеленые до оливково-зеленых, в старых частях нити у поперечных перегородок не перешнурованные, в более молодых — перешнурованные. Клетки почти квадратные или длина их в три раза меньше ши-

рины. Гетероцисты одиночные или по нескольку рядом, закругленно-квадратные или почти шаровидные.

Под водой на деревянной обшивке колодцев. В СССР не обнаружена (Австрия).

Характерным признаком этого вида является своеобразное перекрещивание двойных ложных ветвей, а также наличие довольно крупных друз извести на наиболее старых частях нитей.

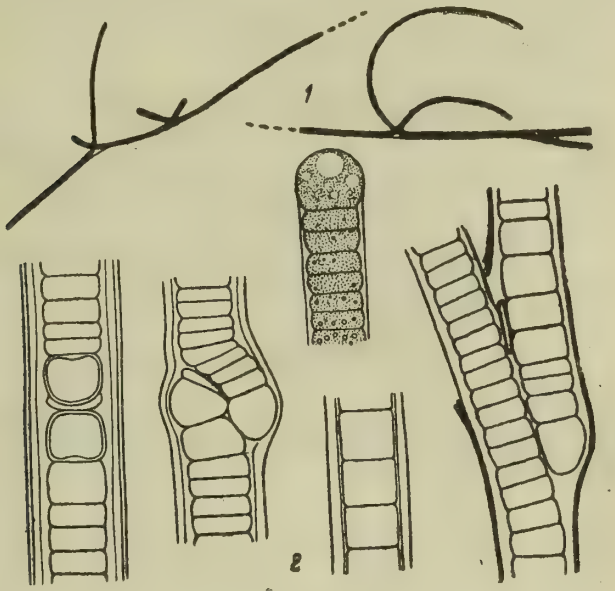

Рис. 180

Scytonema chiastum: 1 — силуэтное изображение ветвящихся нитей, *2* — различные участки нитей (бо́льшее увеличение) (по Гейтлеру)

2. **Scytonema drilosiphon** (Kütz.) Elenk. et V. Poljansk. (= *Sc. julianum* Menegh.) — **Сцитонема черветрубчатая** (рис. 181). Дерновинки подушкообразные, широко-распростертые, 1—3 *мм* толщ., синевато-сероватой окраски, всегда покрытые известковой корочкой. Нити переплетающиеся, 7—13 μ, чаще 8—12 μ шир. (без известковых футляров). Ветвление редкое, двойное или одиночное. Влагалища крепкие, бесцветные, реже — слабожелтоватые, окруженные мощными известковыми футлярами. Трихомы синезеленые, 5,5—10 μ, чаще 7—9 μ шир., на концах иногда слегка расширяющиеся. Клетки 3,5—12 μ дл., посередине нити квадратные или удлиненные, на концах короткие, сжатые. Гетероцисты эллипсоидные или квадратные, 8—12—(14) μ дл. и 7—9 μ шир., встречаются в небольшом количестве.

В оранжереях: на известковых туфах, влажных стенах, кирпичах и стеллажах с песком, а также на влажных скалах. Лат. ССР, Ленинград (оранжереи), Кавказ.

3. **Scytonema obscurum** Hansg.— **Сцитонема темная.**— Дерновинки хлопьевидные, свободно плавающие, редко прикрепленные, темносиневатые со стальным оттенком или чернозеленые. Нити 9—18 μ шир., переплетающиеся, сначала не разветвленные, потом с парными ложными ветвями. Влагалища желтые или коричневые, местами инкрустированные известью. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные, грязносиние до оливково-зеленых. Гетероцисты 12—14 μ шир.

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Неполно описанный вид. Гетероцисты, повидимому, встречаются только в наиболее зрелых нитях.

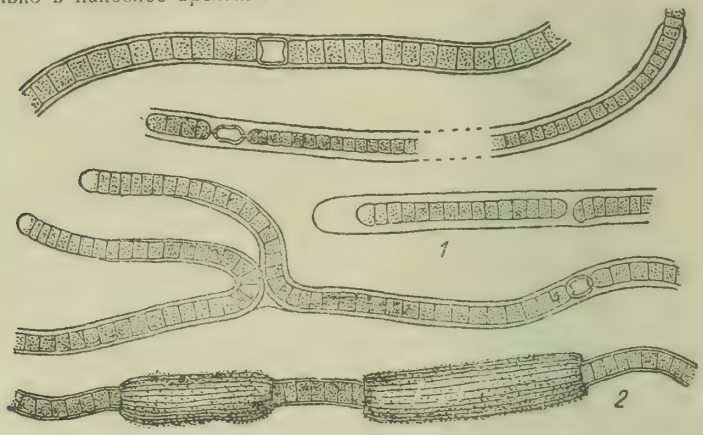

Рис. 181

Scytonema drilosiphon: 1 — различные участки нитей водоросли, *2* — часть нити, покрытая известковой корочкой (по Косинской)

F. **terrestre** Hansg. — Нити 9—12 μ шир., очень сильно инкрустированные известью. — На влажной земле. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

4. **Scytonema caldarium** Setch. — **Сцитонема горячеводная.** (рис. 182). — Дерновинки неопределенной формы, широко-распростертые, коричневато-оливковой окраски, состоящие из собранных в пучки нитей. Нити у основания стелющиеся и переплетающиеся, до 16 μ шир., дающие длинные, восходящие, парные ветви. Последние растут в форме симплокообразных пучков и могут достигать 15 *мм* дл. при ширине в 12—16 μ, в свою очередь образуя, хотя и очень редко, одиночные (типа *Tolypothrix*) ветви. Влагалища крепкие, параллельно слоистые, сначала бесцветные, затем желтокоричневые. Трихомы оливковые или желтоватые (в высушенном материале слегка лиловеющие), 4—9 μ шир., на концах не расширяющиеся. Клетки посередине нити 6,9—18,4 μ дл., на концах всего 3,4—6,9 μ дл., с сильно зернистым содержимым. Гетероцисты удлиненно-цилиндрические, квадратные или почти округлой формы, 9—16,5 μ дл., ширина их равна ширине вегетативных клеток или немного превышает ее.

В горячих источниках. Вост. Сибирь (вблизи оз. Байкал).

Нити *Sc. caldarium* на концах часто утончаются, вследствие расплывания влагалищ у самых их вершин. Редкий вид.

5. **Scytonema Arcangelii** Born. et Flah. — **Сцитонема Аркангела** (рис. 183). — Дерновинки зеленые или оливковые, 3—4 *мм* толщ.

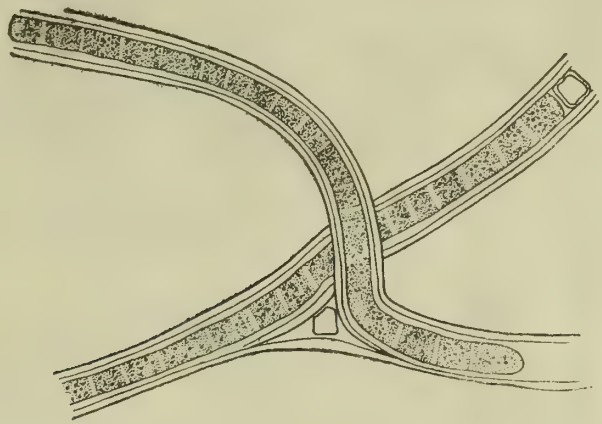

Рис. 182

Scytonema caldarium (по Сетчеллу)

Нити 12—17 μ шир., большей частью собраны в пучки. Ветвление обычно двойное, ветви длинные, извилистые. Влагалища крепкие, резко очерченные, узкие, местами параллельно слоистые, бесцветные. Трихомы лиловато-зеленоватые, 9,5—14,5 μ шир., на концах обыкновенно такой же ширины, как и посередине. Клетки в средней части нити квадратные или почти квадратные, до 14,5 μ дл., на концах коротко-дисковидные, 3,6—6 μ дл., с зернистым содержимым. Гетероцисты почти квадратные или коротко-сжатые, 6—14,5 μ дл., такой же ширины, как и вегетативные клетки, желтые, зеленовато-желтые или почти бесцветные.

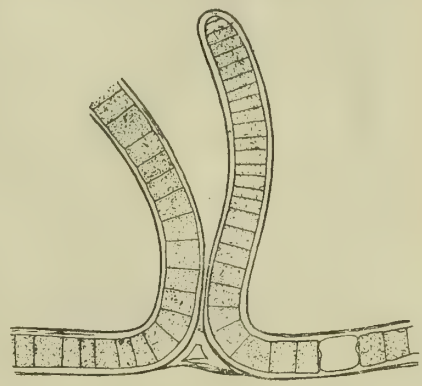

Рис. 183

Scytonema Arcangelii (по Фреми)

В стоячих или медленно текущих водах, на камнях и на подводных частях растений. В СССР не обнаружена (Италия, Тропическая Африка, Антильские о-ва).

Несколько напоминает *Sc. ocellatum*, но хорошо отличается от нее собранными в пучки нитями, длинными ложными ветвями, более тонкими, бесцветными влагалищами и подводным образом жизни.

6. Scytonema calcicola Kuff.— **Сцитонема известняковая.** — Дерновинки распростертые. Нити 15—20 μ шир. Трихомы у поперечных

Рис. 184

Scytonema coactile: 1 — общий вид водоросли, *2* — силуэтное изображение ветвящейся нити, *3* — участок нити с двойным ветвлением (бо́льшее увеличение) (по Фреми)

перегородок слабо перешнурованные, бледносинезеленые. Клетки прямоугольные, 4—7 μ, чаще 5 μ дл. Конечная клетка закругленная. Гетероцисты эллипсоидные, иногда с одной стороны несколько приплюснутые.

В текучих известковых водах. В СССР не обнаружена (Люксембург). Неполно описанный вид, повидимому, близкий к *Sc. crispum*.

7. Scytonema coactile Mont.— **Сцитонема войлочная** (рис. 184).— Дерновинки кустистые, синезеленые, до 15 *см* в поперечнике. Нити 18—24 μ шир. и до 4 *см* дл. Ложные ветви длинные, прямостоящие и отстоящие друг от друга. Влагалища крепкие, бесцветные или желтоватые. Трихомы 12—18 μ шир., яркосинезеленые. Клетки посередине нити почти квадратные или слегка продолговатые, к концам сильно укорачивающиеся и приобретающие дисковидную форму. Гетероцисты почти квадратные, одиночные.

В стоячих и текучих водах, сначала прикреплена к субстрату, потом свободно плавает. Укр. ССР (окрестности Харькова).

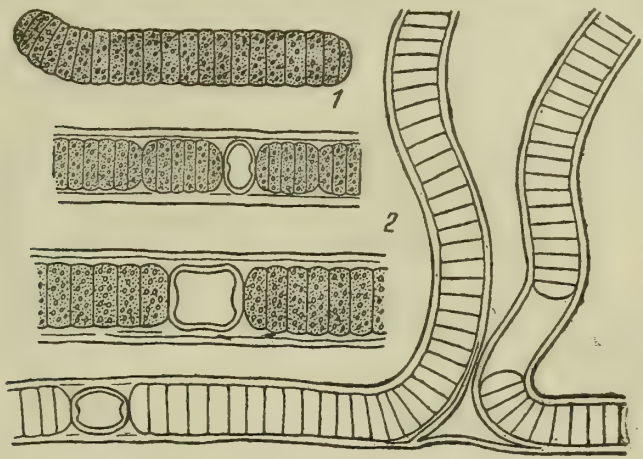

Рис. 185

Scytonema crispum: *1* — гормогоний, *2* — различные участки нитей (по Косинской)

Характеризуется очень крупными дерновинками. Близка к *Sc. crispum*, от которой отличается меньшими размерами и более удлиненными вегетативными клетками.

8. Scytonema rivulare Borzi — **Сцитонема ручейковая**.— Дерновинки войлочные, грязнокоричнево-зеленые до красноватых. Нити различно изогнутые, до 30 μ шир. Ложные ветвления редки. Влагалища крепкие, узкие, гомогенные (неслоистые), по краям часто неровные, до 5 μ шир. Клетки квадратные или длина их меньше ширины. Гетероцисты такой же величины и формы, как вегетативные клетки. Споры шаровидные, с крепким, гладким внешним слоем, темносиние, со стальным оттенком.

В текучих и стоячих водах. В СССР не обнаружена [Италия, Тропическая Африка, Сандвичевы о-ва, Макао (в Южно-Китайском море)].

9. Scytonema crispum (Ag.) Born.— **Сцитонема кудрявая** (рис. 185).— Дерновинки клочковато-кустистые, коричневато-оливкового или темносинезеленого цвета. Нити 14—36 μ шир. и около 3 *см* дл.

Ветвление двойное или одиночное, обычно редкое. Влагалища узкие, бесцветные или, реже, коричневатые, местами параллельно слоистые. Трихомы 12—32 μ шир., очень разнообразной окраски: синезеленые, оливковые, буроватые или лиловатые, на концах такой же ширины, что и посередине, у поперечных перегородок обычно перешнурованные. Клетки короткие, длина их посередине нити 4,6—11,5 μ, на концах 3,5—7 μ, с сильно зернистым содержимым. Гетероцисты квадратные, эллипсоидные или коротко-сжатые, желтые или, гораздо реже, такой же окраски, как и вегетативные клетки, многочисленные или иногда встречающиеся очень редко.

В стоячих и медленно текущих водах; дерновинки прикрепляются к подводным предметам или свободно плавают. Европейская часть СССР (рассеянно в ряде мест), Кавказ, Зап. Сибирь (окрестности Томска), Вост. Сибирь (Якутская АССР).

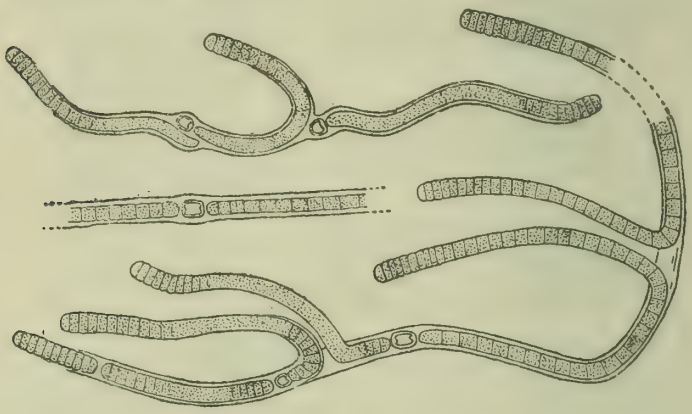

Рис. 186
Scytonema Hofmanni (по Косинской)

Нити с гетероцистами, окрашенными так же, как и вегетативные клетки, могут быть ошибочно приняты за *Lyngbya*. Для выявления гетероцист рекомендуется употреблять хлор-цинк-иод, под действием которого последние синеют или лиловеют, ясно выступая среди вегетативных клеток.

10. Scytonema intermedium de Wild.— **Сцитонема промежуточная.** — Нити 7—11—(12) μ шир., соединяющиеся в пучки. Влагалища неширокие, крепкие, бесцветные, часто очень тонкие. Трихомы зеленоватой окраски, (6,6)—7—9 μ шир., в ветвях более узкие. Клетки квадратные или более короткие, клеточные перегородки часто слабо заметные. Гетероцисты шаровидные или эллиптически-прямоугольные, длина их обычно превышает ширину.

На хвое и листьях различных тропических растений. Кавказ.

Редкая тропическая водоросль (Ява), найденная в СССР в Грузии, где она поселялась на хвое Нормандовой пихты (*Abies Normandiana*). Влагалища иногда остуденевают, благодаря чему ширина отдельных нитей достигает местами до 16 μ. Наиболее близка к *Sc. Hofmanni*.

11. Scytonema Hofmanni Ag.— **Сцитонема Гофмана** (рис. 186).— Дерновинки войлочные, черновато-синезеленые. Нити 7 — 10,5 μ, реже 13 μ шир. и до 2 *мм* дл., собранные в прямые пучки. Ветвление частое, двойное или иногда одиночное. Влагалища узкие, гомогенные или слабо параллельно слоистые, бесцветные или, реже, желтоватые или коричневые. Трихомы бледноголубой или синезеленой окраски, 4,6—9,5 μ шир., на концах слабо расширяющиеся или сохраняющие ту же ширину, что и посередине. Клетки посередине нити прямоугольные (длина их обычно слегка превосходит ширину), на концах коротко-сжатые. Гетероцисты большей частью эллипсоидные, 4,6—10 μ дл., такой же ширины, как и вегетативные клетки, окрашены в желтый цвет.

На влажной земле, на стенах, камнях и скалах, на гниющем дереве и на коре лиственных пород (особенно ольхи и березы). Местами в разных районах СССР.

Сильно изменчивый вид, наиболее близкий к *Sc. drilosiphon*, от которой отличается, главным образом, отсутствием известковых футляров.

F. **calcicola** (Hansg.) Kossinsk.— Нити 6—9— (12) μ шир. Ветви у́же, чем основная нить. Трихомы 4—6 μ шир. Клетки квадратные или длина их вдвое меньше ширины. Обитает на известковом субстрате, но не инкрустируется известью.— На известковом субстрате, на сырых скалах. Кавказ, горы Средней Азии.

F. **Hansgirganum** (Richt.) Kossinsk.— Дерновинки в форме продырявленной сети, желторжавой или коричневой окраски. Нити 8—9 μ шир. Влагалища гомогенные, золотисто-желтые или коричневые.— В оранжереях на листьях растений. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **symplocoides** (Reinsch) Kossinsk.— Нити 9—12 μ шир. Влагалища бесцветные, трихомы яркосинезеленой окраски.— На влажных скалах, а также на коре лиственных деревьев (особенно ольхи и березы). Карело-Фин. ССР.

F. **dentatum** (Kütz.) Kossinsk.— Характеризуется оливково-темными, сплошными дерновинками и широкими, явственно слоистыми влагалищами. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

12. Scytonema javanicum (Kütz.) Born. — **Сцитонема яванская** (рис. 187).— Дерновинки неправильной формы, синезеленого, красноватого или черновато-лилового цвета. Нити сильно извилистые, переплетающиеся, собранные в пучки, 10—19 μ (чаще 12—15 μ) шир. и до 4 *мм* дл. Ложные ветви двойные, обильные, реже — одиночные. Влагалища узкие, крепкие, бесцветные, реже — желтоватые. Трихомы 7—12 — (14) μ шир., на концах почти не расширяющиеся, оливковой или лиловатой окраски. Клетки посередине нити 7—13,8 μ, на концах 3,4—7 μ дл. Гетероцисты различной формы с преобладанием квадратных.

На влажной земле, между мхами, на листьях, нередко в оранжереях. Ленинград (оранжереи).

Тропический вид (в Европе найден только в оранжереях, куда, очевидно, занесен из тропиков), наиболее близкий к *Sc. Hofmanni* Ag., от которой хорошо отличается бо́льшей шириной трихомов и нитей, а также местообитанием.

13. **Scytonema intertextum** (Kütz.) Rabenh.— **Сцитонема переплетающаяся** (рис. 188).— Дерновинки более или менее толстые, плотные, войлочные, черновато-темные, с зеленоватым оттенком. Нити восходящие, до 20 μ шир., с собранными в пучки, извилистыми, густо переплетающимися, ложными ветвями. Влагалища довольно широкие, местами немного вздутые, явственно слоистые, желтоватые или красновато-желтые, реже, местами темные, с разрывающимся на бесцветные бахромки внешним слоем. Трихомы 12—16 μ шир., местами неправильно перешнурованные. Клетки почти квадратные или несколько удлиненные, с зернистым содержимым. Гетероцисты оди-

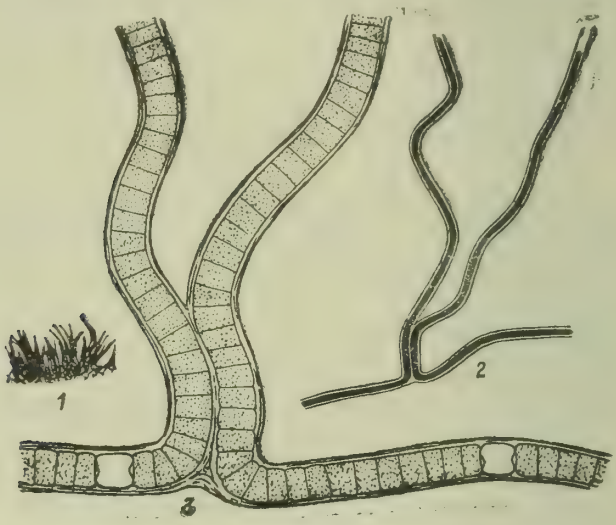

Рис. 187

Scytonema javanicum: *1* — общий вид водоросли, *2* — силуэтное изображение ветвления, *3* — двойное ложное ветвление (бо́льшее увеличение) (по Фреми)

ночные или по две рядом, удлиненные или полушаровидные, слабо окрашенные, образуются у основания ложных ветвей.

На влажных скалах, на сырой земле, между мхами. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

14. **Scytonema varium** Kütz.— **Сцитонема изменчивая.** — Дерновинки шерстисто-войлочные, 2—3 *мм* толщ., синезеленого или почти коричневого цвета. Нити переплетающиеся, 9—15 μ шир. Влагалища слизистые, в нижней части нитей бесцветные, в верхней желтые. Трихомы 5—7 μ шир., синезеленые или желтые. Клетки почти квадратные. Гетероцисты почти квадратные или длина их немного превосходит ширину.

На влажной земле среди мхов, в маленьких углублениях на песчаниках, реже — в горячих источниках. Лат. ССР.

Очень близка к *Sc. ocellatum* и, может быть, представляет собой только форму последней.

15. Scytonema ocellatum Lyngb.— **Сцитонема глазчатая** (рис. 189, *1—4*). — Дерновинки чернокоричневые или пепельно-синие. Нити 10—19 μ шир. и до 3 *мм* дл. Ветвление двойное или одиночное, ложные ветви короткие. Влагалища крепкие, темнокоричневые, на концах нитей и в молодых ветвях более светлые, параллельно слоистые, узкие или местами достигающие 5 μ шир. Трихомы оливково-зеленые или синезеленые, 5,5—14 μ шир., на концах такой же ширины, как и посередине, или лишь немного расширенные. Клетки квадратные или слегка удлиненные, на концах нитей более короткие, имеющие всего 3,5—8 μ дл. Гетероцисты квадратные или почти шаровидные, до 14 μ дл., такой же ширины, как рядом лежащие вегетативные клетки.

На сырой земле, скалах и стенах, иногда между мхов, на торфяных, степных и пустынных почвах, редко в воде. Местами в разных районах СССР.

Дерновинки иногда могут быть инкрустированы небольшими зернышками извести и имеют тогда серовато-синеватую окраску, напоминающую окраску дерновинок *Sc. drilosiphon*.

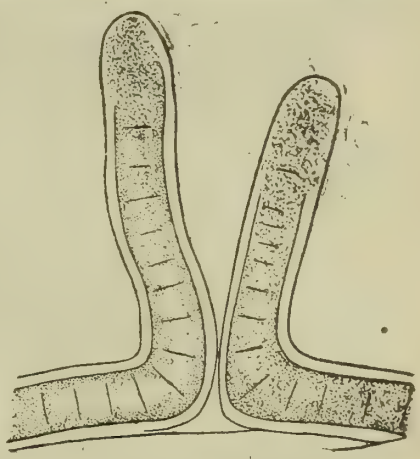

Рис. 188

Scytonema intertextum (по Волле)

16. Scytonema stuposum (Kütz.) Born. — **Сцитонема паклевидная** (рис. 189, *5*).— Образует распростертые дерновинки, темнофиолетового, темнокрасного или, более редко, грязнозеленого или темнозеленого цветов или иногда растет в виде округлых, шерстистых подушек таких же оттенков. Нити свободно расположенные, 16—30 μ (большей частью 18—21 μ) шир. и 5—10 *мм* дл. Ветви парные, реже — одиночные, такого же вида, как и основные нити. Влагалища довольно толстые, слизистые. Трихомы 12—18 μ шир., оливково-фиолетовые, в сухом состоянии синие или нередко разноцветные. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины или иногда равна ей. Гетероцисты четырехугольные или сжатые, обычно желтого цвета.

В тени на влажной земле и влажных скалах, по берегам ручейков, в соседстве с каскадами и мельничными колесами, нередко на мхах. В СССР не обнаружена (Франция, Абиссиния, Цейлон, Новая Зеландия, Новая Каледония, Антильские о-ва, Бразилия).

Наиболее близка к *Sc. crispum*, от которой отличается слизистыми, гомогенными влагалищами, окраской и формой дерновинок и наземным образом жизни.

17. Scytonema subtile Moeb.— **Сцитонема тонкая** (рис. 190).— Нити одиночные, 12—17 — (23) μ шир. и до 4 *мм* дл. Ветвление двойное, ветви в местах возникновения очень узкие, дальше к концам заметно расширяющиеся, но все же обычно имеющие меньшую ши-

рину, чем основная нить. Влагалища бесцветные, параллельно слоистые. Трихомы 2—4 — (6,6) μ шир. Клетки посередине квадратные или удлиненные, длина их в 2—3 раза превосходит ширину, на концах

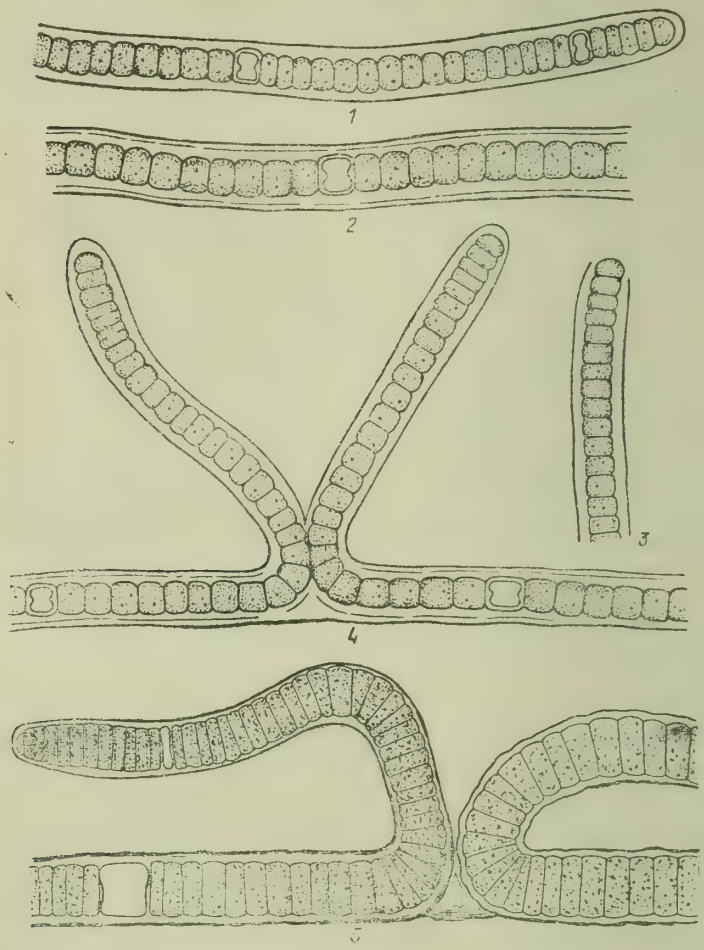

Рис. 189

1 — 4 — Scytonema ocellatum; 5 — Sc. stuposum (*1 — 4* — ориг. Косинской, *5* — по Фреми)

коротко-дисковидные и более широкие. В клеточном содержимом иногда наблюдаются вакуоли. Гетероцисты 4—6,6—8,4 μ шир. и до 16,5 μ дл., шаровидные, квадратные или продолговатой формы.

В воде, среди других водорослей, а также на дереве. Кавказ.

Встречается в виде отдельных, не образующих дерновинок, нитей и характеризуется очень широкими, по сравнению с трихомами, влагалищами.

18. Scytonema Simmeri Schmidle — **Сцитонема Зиммера** (рис. 191).— Дерновинки микроскопически мелкие, инкрустированные известью. Нити довольно короткие, стелющиеся, многократно изогнутые, рыхло лежащие и переплетающиеся между собой, 16 μ шир. Ложное ветвление обильное, ветви короткие, большей частью двойные, нередко образующие замкнутые петли. Влагалища широкие, около 6 μ шир., желтокоричневые, редко бесцветные, с неясной параллельной слоистостью. Трихомы 4 μ шир., синезеленые, у поперечных перегородок иногда отчетливо перешнурованные. Длина клеток равна ширине или немного превышает ее. Гетероцисты такой же ширины, как вегетативные клетки, или несколько шире последних; длина их очень сильно варьирует.

В источниках, содержащих большое количество извести. В СССР не обнаружена (Австрия).

Характеризуется очень широкими, по сравнению с трихомами, влагалищами и микроскопически мелкими, инкрустированными известью дерновинками.

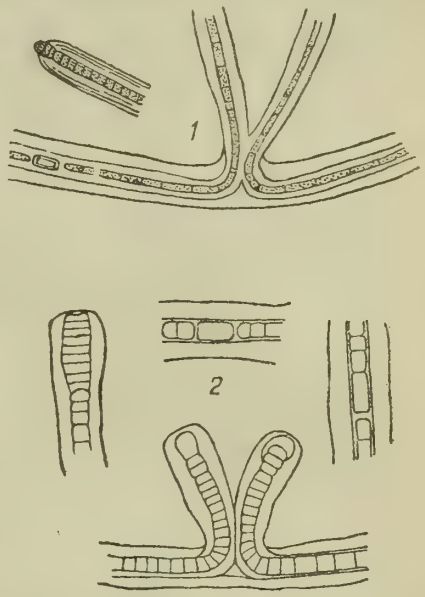

Рис. 190

Scytonema subtile (*1* — по Мебиусу, *2* — по Воронихину)

19. Scytonema Cookei W. et G. S. West — **Сцитонема Кука.** — Дерновинки шерстисто-войлочные, сначала зеленые, потом коричневые или оливковые. Нити длинные, нежные, до 25 μ шир. Ветви чрезвычайно нежные, более или менее отстоящие друг от друга. Влагалища крепкие, слоистые, желтые или коричневые, гораздо реже—бесцветные, в ветвях более бледно окрашенные и менее отчетливо слоистые. Трихомы 7 μ шир., яркосинезеленые, в основных нитях с явственными, в ветвях — с неясными, поперечными перегородками. Клетки почти квадратные. Гетероцисты удлиненные или эллипсоидные, бесцветные, прозрачные.

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Англия).

Характеризуется широкими влагалищами и очень нежными нитями и ветвями. Трихомы ветвей имеют слабо заметные клеточные перегородки.

20. Scytonema minus (Schmidle) Lemm.— **Сцитонема ме́ньшая.** — Дерновинки обизвествленные, зеленой окраски. Нити 8—12 μ

шир., хрупкие, стелющиеся, большей частью переплетающиеся между собой. Ложное ветвление очень редкое, одиночное. Влагалища сначала бесцветные, потом желтокоричневые, до 5 μ шир., с параллельными или со слабо расходящимися слоями, к вершинам суживающиеся. Трихомы до 4 μ шир. Клетки цилиндрические или почти круглые.

На влажных скалах и влажной земле. В СССР не обнаружена (Австрия).

Характеризуется одиночным типом ветвления, но, поскольку здесь наблюдаются косо расходящиеся слои влагалищ, относится к роду *Scytonema*, а не *Tolypothrix*.

21. Scytonema tolypothrichoides Kütz.— **Сцитонема толипотриксообразная** (рис. 192).— Дерновинки хлопьевидно-кустистые, шаровидные, до 3 *см* в поперечнике. Нити более или менее радиаль-

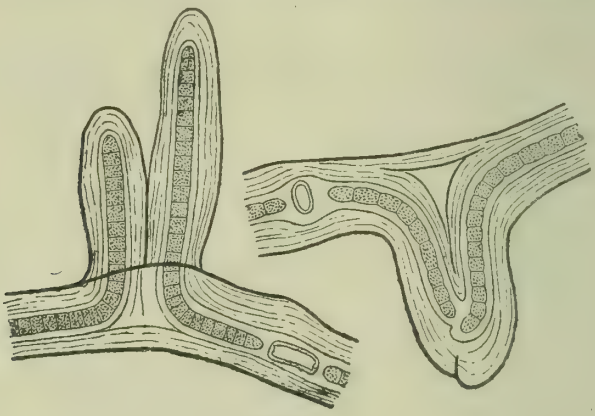

Рис. 191
Scytonema Simmeri (по Шмидле)

но расположенные, сильно извилистые, 10—17 μ шир. и до 6 *мм* длины. Ветвление обильное, двойное или одиночное. Влагалища бесцветные или светложелтые, местами с параллельными или с ясно расходящимися слоями, на концах нитей обычно закрытые и нередко суживающиеся. Трихомы светлосинезеленой или оливковой окраски, к концам нитей заметно расширяющиеся, посередине 4,6—9,2 μ, на концах 8—14 μ шир. Длина клеток посередине нити 7—14 μ, на концах 3,5—6 μ. Гетероцисты различной формы, 6—16 μ дл., обычно такой же ширины, как и прилежащие к ним вегетативные клетки.

В стоячих водах и торфяных болотах, иногда на сырой земле. Укр. ССР, Кавказ.

Характеризуется своеобразными эгагропильно-шаровидными дерновинками. Обычно свободно плавает в воде и лишь как исключение встречается на влажной почве по берегам рек, куда, возможно, заносится случайно.

22. Scytonema mirabile (Dillw.) Born. — **Сцитонема необыкновенная** (рис. 193).— Дерновинки чернокоричневые или чернозеленые. Нити сильно извилистые, густо переплетающиеся, 12—21 μ шир. и

до 1,2 *мм* дл. Ветвление двойное, реже — одиночное, обильное. Влагалища светложелтые до желтокоричневых, слоистые, слои косо расходящиеся или местами параллельные, изредка наблюдается образование воротничков. Трихомы синезеленые или желтовато-оливковые, ширина их посередине 3,5—3 μ, на концах может достигать 12 μ.

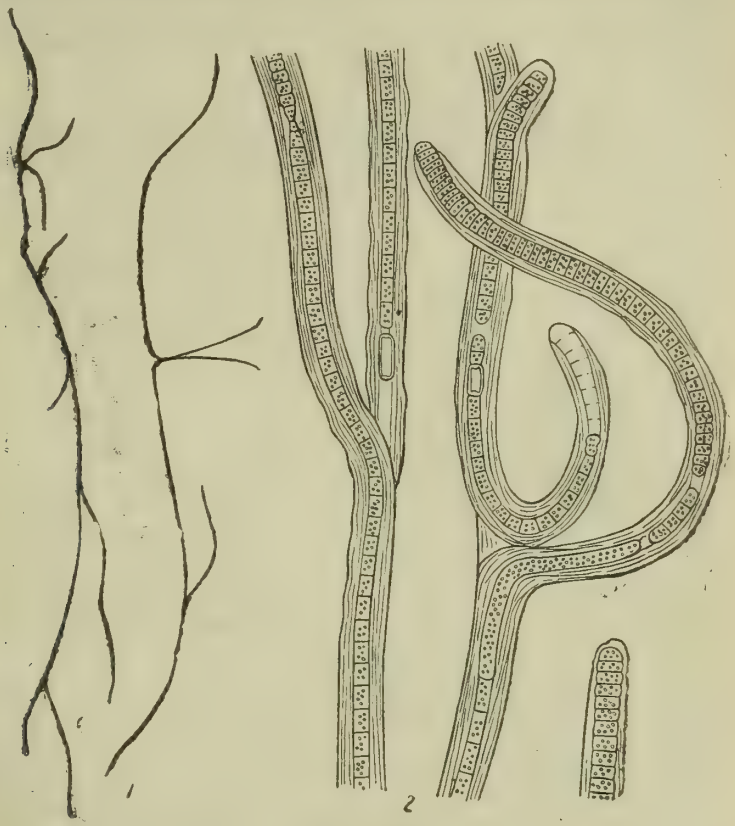

Рис. 192

Scytonema tolypothrichoides: 1 — силуэтное изображение ветвящихся нитей, 2 — двойные и одиночные ветви и конец нити (бо́льшее увеличение) (по Косинской)

Клетки посередине нити удлиненно-цилиндрические, 4.5—13,5 μ дл., на концах дисковидные, 3,5—6 μ дл. Содержимое клеток сильно зернистое или иногда почти без зернышек. Гетероцисты разнообразной формы, размеры их обычно совпадают с размерами прилежащих к ним вегетативных клеток; удлиненные гетероцисты могут достигать 15 μ дл., шаровидные имеют 6,5—9,2 μ в диам.

На влажных скалах, в стоячих водах, в озерах и торфяных болотах, по краям гейзеров и изредка на мхах. В СССР почти повсеместно.

F. **Leprieurii** (Mont.) Kossinsk.— Отличается от типа бесцветными и ослизняющимися внешними слоями влагалищ.— В горячих источниках, на скалах и в озерах. Кольский п-ов, Лат. ССР, Камчатка.

F. **rhaeticum** (Brügg.) Kossinsk.— Концы трихомов окрашены в розоватый цвет.— Горы Средней Азии.

F. **zonatum** Geitl.— Дерновинки полушаровидные, в старости подушкообразно сливающиеся, внутри концентрически слоистые.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

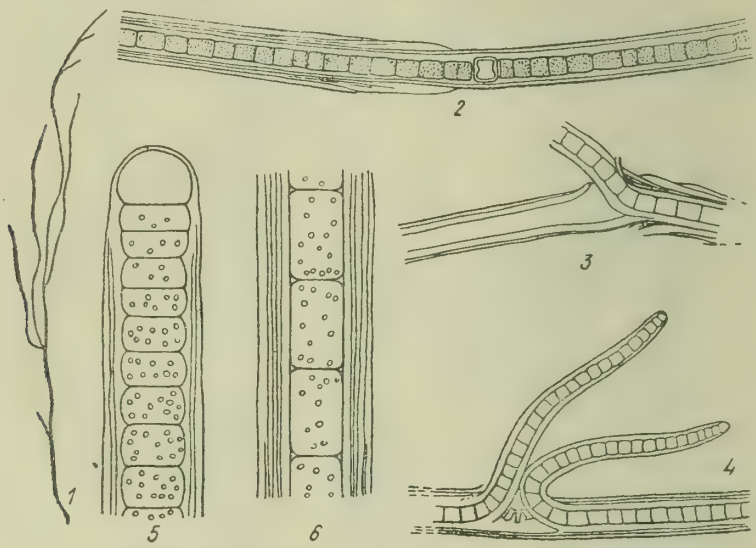

Рис. 193

Scytonema mirabile: 1 — силуэтное изображение нити, *2 — 4* — различные участки нитей, *5, 6* — конечный и серединный участки нити (бо́льшее увеличение) (по Гейтлеру)

F. **aegagropilum** Lyngby.— Дерновинки шаровидные, свободно плавающие.— В озерах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

23. **Scytonema brunneum** Schmidle — **Сцитонема темнобурая** (рис. 194).—Дерновинки бурокрасные, до 4,5 *см* в поперечнике. Нити прямые, 14—25 μ шир., с прикрепляющимися к субстрату бесцветными, большей частью ризоидообразно утончающимися нижними концами. Ветвление редкое, одиночное или, реже, двойное. Влагалища широкие, желтобурые до темнобурых, слоистые, с резко расходящимися и только в молодых нитях прилегающими друг к другу слоями, на концах нитей большей частью внезапно суживающиеся. Трихомы бурые или зеленые, на концах красноватые. Клетки посередине нити удлиненно-цилиндрические, длина их значительно превышает ширину; на концах — короткие и более широкие. Конечные клетки сильно расширенные, большей частью выходят из влагалищ. Гетероцисты по нескольку рядом, прямоугольные, удлиненные.

На сыром песке и на камнях в источниках. Лат. ССР.
Близка к *Sc. myochrous*.

24. Scytonema myochrous (Dillw.) Ag.— **Сцитонема мышецветная** (рис. 195).— Дерновинки широко-распростертые, часто корковидные или кожистые, чернокоричневые или темнооливковые. Нити 15—36 μ шир. и 2—15 *мм* (большей частью 3—5 *мм*) дл. Ветвление обильное, главным образом двойное. Ветви длинные, часто почти такой же длины, как и основная нить, но обычно более узкие, чем последняя. Влагалища с сильно расходящимися слоями, довольно часто образуют воротнички, реже — местами с параллельными слоями, желто-коричневые или темнозолотистые, гораздо реже— бледножелтой окраски. Трихомы синезеленые или оливковые, посередине нити узкие, к концам резко расширяющиеся, посередине 4,5—9,5 μ, на концах 12—13 μ шир. Клетки в средней части нити 6—23 μ, а на концах нередко всего лишь 3,5 μ дл. Гетероцисты удлиненные, квадратные, шаровидные или сплюснутые, иногда достигают 30 μ дл.; ширина их обычно несколько превышает ширину вегетативных клеток, окраска желтая.

На влажных скалах и стенах, на сырой почве, реже — свободно плавающие в стоячих водах. Кольский п-ов, Лат. ССР, Кавказ, Средняя Азия (басс. р. Аму-Дарьи).

Характеризуется очень длинными нитями и ветвями, сильно диференцированными клетками трихомов и всегда окрашенными, с резко косыми слоями влагалищами.

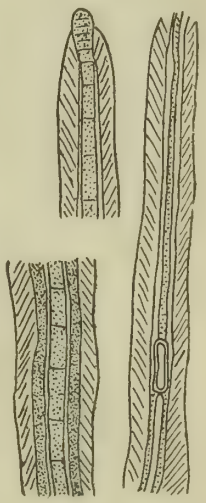

Рис. 194
Scytonema trunneum
(по Шмидле)

25. Scytonema crustaceum Ag. [= *Petalonema crustaceum* (Ag.) Kirchn.] — **Сцитонема корковидная** (рис. 196, *1—7*). — Дерновинки плотные, корковидные, черновато-коричневые или черные, состоящие из сильно изогнутых, переплетающихся нитей. Нити 13—30 μ шир. и 0,5—2 *мм* дл. Ветвление обильное, ветви двойные или одиночные. Влагалища с косо расходящимися, местами с параллельными слоями, иногда с нежной поперечной штриховкой, окраска темножелтая, коричневая или черновато-оливковая. Трихомы оливковые или синезеленые, 4,6—8 μ шир., к концам расширяющиеся. Клетки с слабо зернистым содержимым, 4,5—7 μ дл., на концах более короткие, чем посередине нити. Гетероцисты шаровидные, 5,7—8 μ в диам., или эллипсоидные, довольно многочисленные.

На сырой земле, на влажных известковых скалах, где часто является мощным туфообразователем, на старых стенах и среди мхов. Кольский п-ов, Карело-Фин. ССР, Кавказ.

Очень изменчивый вид, дающий переходы к стадиям: *Diplocoleopsis* (рис. 196, *3*), *Diplocoleon* (рис. 196, *4, 5*) и к ложно ностокоидной стадии (рис. 196, *6, 7*).

F. **incrustans** (Kütz.) Kossinsk. (рис. 196. *8*). — Характеризуется интенсивно ветвящимися нитями и петлевидным характером ветвления,

при котором обычно два трихома ветви заключены в одном и том же общем влагалище.— На влажных скалах. Карело-Фин. ССР.

26. Scytonema velutinum (Kütz.) Rabenh. [=*Petalonema velutinum* (Rabenh.) Mig.] — **Сцитонема бархатистая** (рис. 197, *1—4*).— Дерновинки войлочные, бархатистые, темнокоричневого или черноватого цвета, 3—6 *мм* толщ. Нити 12—35 μ шир., восходящие, к концам

Рис. 195

Scytonema myochrous: 1 — силуэтное изображение ветвящейся нити, *2* — серединные части нитей, *3* — окончания нитей (по Косинской)

несколько расширенные, до середины своей длины почти всегда тесно прилегающие друг к другу, как бы слитые и образующие прямые пучки. Ветвление не частое, двойное или одиночное. Влагалища темножелтые или коричневые, явственно слоистые; слои длинные, расходящиеся, округло загибающиеся над концами трихомов. Часто наблюдается образование воротничков. Трихомы 5,7—13 μ шир., посередине нити четко видные, на концах слабо перешнурованные и достигающие 15 μ шир., яркосинезеленого цвета. Клетки 2,4—7 μ шир.. на кон-

цах укорачивающиеся. Гетероцисты сплюснутые, 9,2—12,6 μ шир. и 3,7—7 μ дл., реже — шаровидные.

На влажной почве, нередко вблизи теплых вод. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

27. Scytonema densum (A. Br.) Born. [= *Petalonema densum* (A. Br.) Mig.] — **Сцитонема густая** (рис. 197, *5*). — Дерновинки тол-

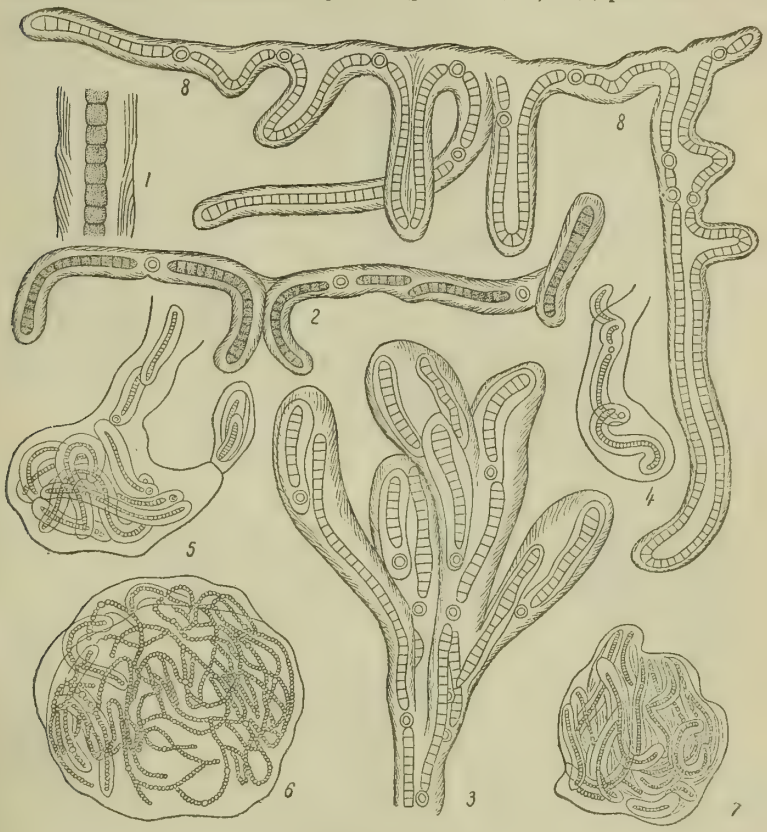

Рис. 196

1—7 — *Scytonema crustaceum*: *1* — ветвящаяся нить, *2* — серединный участок нити (бо́льшее увеличение), *3* — стадия *Diplocoleopsis*, *4*, *5* — стадия *Diplocoleon*, *6* — ностокоидная стадия, *7* — переход к ностокоидной стадии, *8* — f. *incrustans* (по Косинской)

стые, подушкообразные, чернокоричневые. Нити (19)—24—40 μ шир. и до 1 *мм* дл., переплетающиеся. Ложные ветви главным образом одиночные, в очень редких случаях двойные. Ветви прямостоящие, обычно прижатые к основной нити и располагающиеся в виде пучков на вершине этой последней. Влагалища студенистые, в молодых нитях бледножелтые, в более старых желтокоричневые, с расходящимися

слоями. Трихомы 6—12 μ шир., зеленые или оливковые. Клетки почти квадратные или удлиненные, на концах очень короткие, сильно расширенные. Гетероцисты почти квадратные, продолговатые, иногда почти шаровидные.

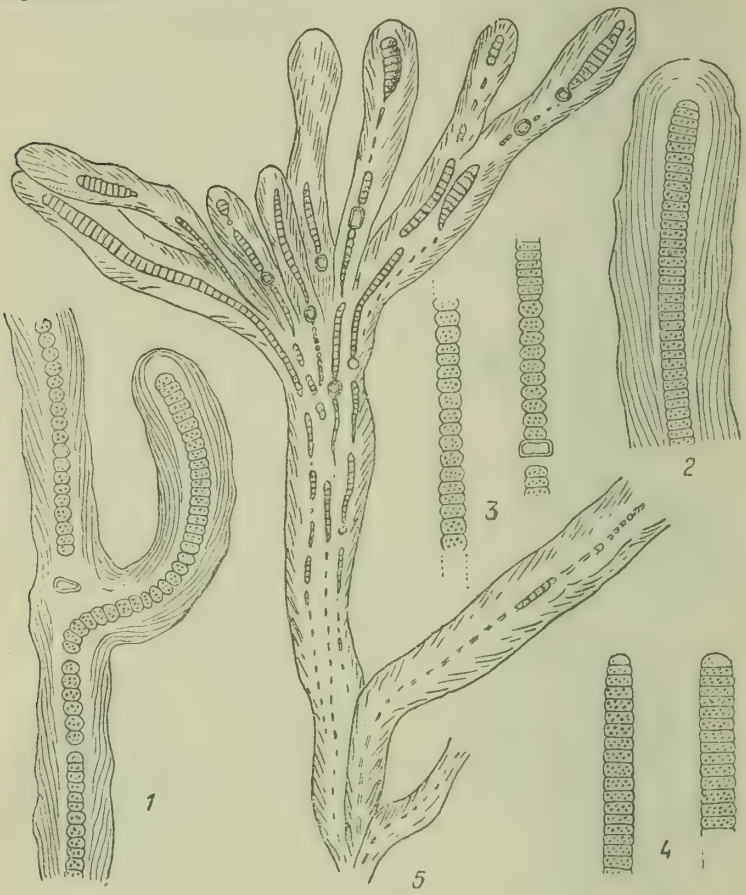

Рис. 197

1 — 4 — Scytonema velutinum: 1 — одиночное ветвление, *2* — окончание нити, *3* — серединные участки трихомов, 4 — концы трихомов; *5 — Sc. densum* (*1 — 4* — по Косинской, *5* — по Фреми)

На влажных скалах между другими синезелеными водорослями, а также на сырой земле. Лат. ССР.

Редкий вид, характеризующийся своеобразным, пучковидным ветвлением, возникающим в верхней части основной нити.

23. Scytonema crassum Näg. (= *Petalonema crassum* Mig.)— **Сцитонема толстая.** — Дерновинки губчато-войлочные, оливкового

или чернозеленого цвета. Нити 25—46 μ шир. и до 1 *мм* длины, у основания часто срастающиеся. Ложные ветви большей частью одиночные, возникающие в разных местах нити, идут в том же направлении, что и основная нить или перпендикулярно к ней. Влагалища желтокоричневые; более темные в средней части, по самому краю иногда обведены бледноокрашенной или совсем бесцветной

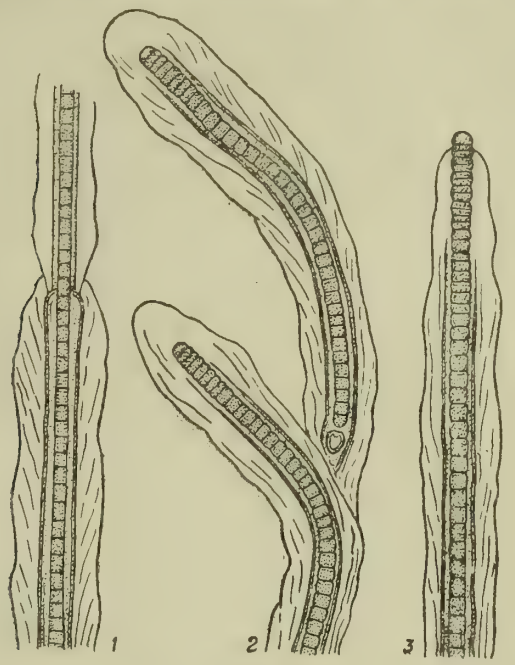

Рис. 198

Scytonema involvens: 1 — серединный участок нити, *2* — одиночное ветвление, 3 — окончание нити (по Косинской)

узкой полоской; слоистость очень резкая, слои расходящиеся, иногда хорошо заметна поперечная штриховка. Образование воротничков наблюдается довольно часто. Трихомы 9—18,5 μ шир., темнозеленые или коричневато-оливковые. Клетки квадратные или удлиненные, на концах очень короткие. Гетероцисты квадратные или продолговатые, реже — шаровидные, 9—15 μ шир.

На сырой земле, скалах и на мхах. Иногда в смеси со *Sc. mirabile* и *Sc. myochrous*. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, о-в Цейлон).

Очень близка к *Sc. densum*, от которой отличается главным образом не собранными в пучки, одиночными ложными ветвями.

29. Scytonema involvens (A. Br.) Rabenh. [= *Petalonema involvens* (A. Br.) Mig.] — **Сцитонема завитая** (рис. 198).— Дерновинки толстые, губчатые, грязносинезеленые или буроватого цвета. Нити

13—30 μ шир. и 1,5—3 *мм* дл., обычно собраны в пучки. Ветвление обильное, двойное или одиночное, в последнем случае ветви обычно прилегают к основной нити. Влагалища умеренно слоистые, с расходя-

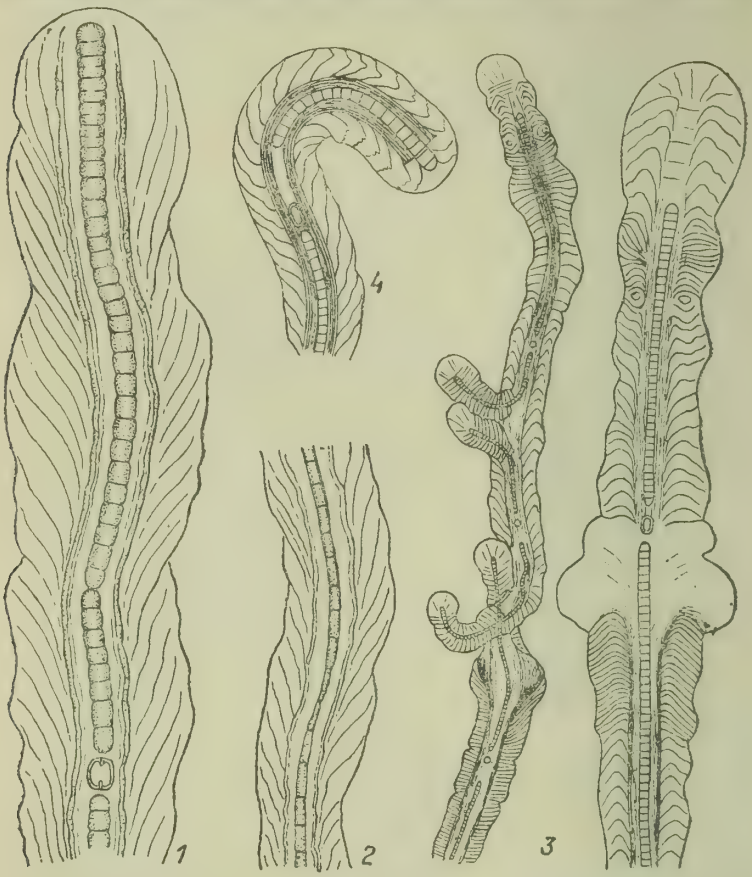

Рис. 199

1, 2 — Scytonema alatum: 1 — окончание нити, *2* — серединный участок нити, *3* — f. *majus, 4* — f. *cirrosiphon* (*1, 2* — ориг. Косинской, *3, 4* — по Косинской).

щимися слоями, неоднородно окрашенные, внутренняя их часть желтая, наружная — бесцветная. Края влагалищ ровные или чаще с волнистыми очертаниями. Трихомы синезеленые, 6—12 μ шир., к концам расширенные и перешнурованные, посередине нити обычно без перетяжек у поперечных перегородок. Клетки 3,4—14 μ дл., к концам сильно укорачивающиеся, дисковидные. Гетероцисты продолговатые, 7—8,5 μ шир. и 9—16 μ дл., реже — шаровидные, желтой окраски.

В торфяных болотах и в стоячих водах, на водяных растениях, реже — на подводных камнях и заливаемых водой скалах. Карело-Фин. ССР, Укр. ССР.

Характеризуется неоднородно окрашенными влагалищами, с наружной бесцветной и внутренней желтой частью.

30. Scytonema alatum (Berk.) Borzi (= *Petalonema alatum* Berk.) — **Сцитонема крылатая** (рис. 199, *1, 2*).— Дерновинки черновато-коричневые или чернооливкового цвета, образованы собранными в пучки нитями. Нити 24—75 μ шир. и до 8 *мм* дл., сильно изогнутые, переплетающиеся, асимметричные, к вершинам обычно заметно расширяющиеся. Ветвление двойное или одиночное, ветви короткие. Влагалища очень широкие, нередко со вздутиями и перетяжками, внутри окрашенные в желтый или коричневый цвет, снаружи бесцветные или желтоватые, обычно с хорошо заметной поперечной штриховкой. Слои влагалищ сильно расходятся кнаружи, а внутри идут более или менее параллельно. Трихомы синезеленого или оливкового цвета, на концах сильно расширяющиеся, 4,6—15 μ шир. Клетки посередине нити длинные, к концам постепенно укорачивающиеся, 4,6—11,5 μ дл. Гетероцисты шаровидные, до 12,5 μ в диам., реже — эллипсоидные.

На заливаемых водой скалах и в стоячих и текучих водах. Кольский п-ов, Карело-Фин. ССР, Эст. ССР, Кавказ, Средняя Азия.

Характеризуется очень широкими, неоднородно окрашенными влагалищами, часто со вздутиями, перетяжками и поперечной штриховкой.

F. **majus** Kossinsk. (рис. 199,*3*).— Нити (57)—96—140 μ шир., по краям сильно изрезанные или волнистые.— На заливаемых водой скалах. Кавказ, Средняя Азия.

F. **inconspicuum** (Al. Braun) Kossinsk.— Влагалища бесцветные, прозрачные, лишь иногда во внутренней части желтоватые, с неясной слоистостью.— В СССР не обнаружена (Германия).

F. **tinctum** (Al. Braun) Kossinsk.— Влагалища целиком окрашенные, но во внутренней части более ярко черновато-желтые или совсем темные. — Горы Средней Азии.

F. **cirrosiphon** (Kütz.) Kossinsk. (рис. 199, *4*).— Влагалища с сильно расходящимися слоями, концы которых местами имеют вид спирально загнутых книзу жилок.— Карело-Фин. ССР.

Род **Tolypothrix** Kütz.— **Толипо́трикс**

Нити различно изогнутые, обильно ветвистые, обычно растут в виде кустиков. Ветвление одиночное, в очень редких случаях двойное. Влагалища крепкие, гомогенные или параллельно слоистые. Трихомы к концам часто расширяющиеся, с диференцированными клетками. Гетероцисты интеркалярные или чаще базальные (у основания ветвей), нередко по нескольку рядом. Гормогонии конечные. Споры наблюдаются очень редко, одиночные или располагаются цепочками.

Характеризуется одиночным типом ветвления и тем, что влагалища не образуют воронковидно расходящихся слоев. Нити чаще всего собраны в кустики и имеют радиальное или кистевидное расположение.

I. Влагалища узкие или умеренно широкие, даже в наиболее старых частях нитей обычно не свыше 3,5—4 μ шир.
1. Водоросли ведут подводный образ жизни.
А. Влагалища с неровными, волнистыми краями, нити 7—11 μ шир. **T. helicophila 1.**
Б. Влагалища с ровными, не волнистыми, краями, нити 4—18 μ шир.
а. Нити до 3 *мм* дл.
α. Нити 9—10 μ шир. **T. rivularis 2.**
β. Нити 10—15 μ шир. **T. limbata 3.**
б. Нити до 2—3 *см* дл.
α. Нити 4—10 μ шир. (у f. *lanata* до 18 μ шир.), влагалища обычно бесцветные. **T. tenuis 4.**
β. Нити 8,5—15 μ шир. (у f. *penicillata* 8—20 μ шир.), влагалища в средних частях нитей окрашены в желто-коричневый цвет. **T. distorta 5.**
2. Водоросли ведут аэрофитный образ жизни.
А. Нити обычно инкрустированы известью, 4—8—(11) μ шир. **T. calcarata 6.**
Б. Нити не инкрустированы известью.
а. Нити 8—10 μ шир., сначала стелющиеся, потом образующие шиповидные, прямые пучки. **T. fasciculata 7.**
б. Нити свободные, не соединенные в пучки.
α. Нити 5—7 μ шир., дерновинки в форме округлых пятен, до 2 *мм* в поперечнике. **T. Bouteillei 8.**
β. Нити более широкие.
* Влагалища слоистые.
+ Нити 9—11 μ шир. и до 0,5 *мм* дл. **T. Mangini 9.**
+ + Нити 10—18 μ шир. и до 1 *мм* дл. **T. byssoidea 10.**
** Влагалища гомогенные, нити 14—18 μ шир. **T. conglutinata 11.**

II. Влагалища очень широкие.
1. Влагалища гомогенные, часто заключающие по нескольку (до 6) трихомов и достигающие тогда до 50 μ в поперечнике (f. *saccoideo-fruticulosa*), обычно же 11—15,6 μ шир. **T. Elenkinii 12.**
2. Влагалища слоистые, на концах нередко суживающиеся.
А. Нити 14—15—(18) μ шир., трихомы до 5,5 μ шир. **T. arenophila 13.**
Б. Нити 15—20 μ шир., трихомы 3—6 μ шир. **T. epilithica 14.**
В. Нити 16—46 μ шир., трихомы 5,7—11,5 μ шир. **T. Saviczii 15.**

1. Tolypothrix helicophila Lemm.— **Толипотрикс улитколюбивый** (рис, 200, *I*).— Дерновинки маленькие, плотно прикрепляющиеся. Нити 7—11 μ шир., обильно ветвистые. Влагалища слизистые, узкие, бесцветные, снаружи неровные, волнистые. Трихомы 4—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки квадратные или длина их меньше или больше ширины. Гетероцисты одиночные, большей частью цилиндрические, реже—почти квадратные, бесцветные.

В стоячих водах: на подводных растениях и на створках раковин. Вост. Сибирь (оз. Байкал).

Редкий вид, характеризующийся слизистыми с неровными краями влагалищами, благодаря чему легко отличается от других видов рода *Tolypothrix*.

2. **Tolypothrix rivularis** Hansg.— **Толипотрикс ручейковый.**— Дерновинки пленчатые или мясистые, 1—3 *мм* толщ., часто широкораспростертые, прикрепляющиеся к субстрату. Нити 9—10 μ шир. и до 3 *мм* дл., прямые или более или менее изогнутые. Ветвление обильное, причем ветви почти равны по ширине основной нити и отходят от нее под острым углом или почти параллельны ей. Вла-

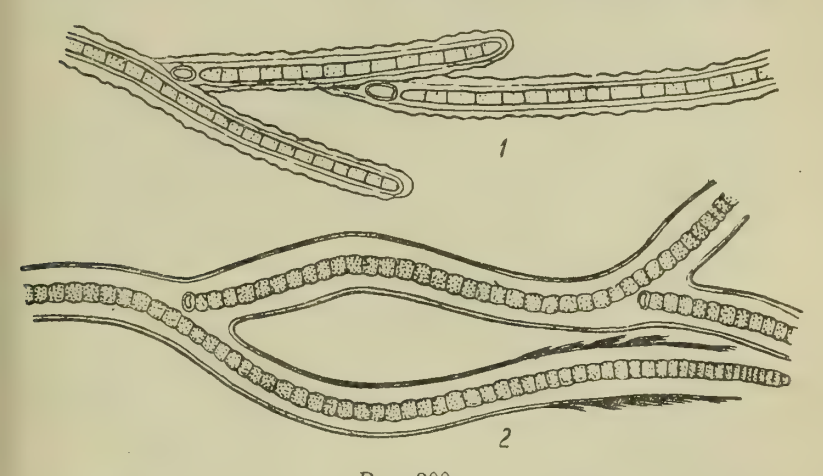

Рис. 200

1 — Tolypothrix helicophila; 2 — T. limbata (*1* — по Леммерману, *2* — по Фреми)

галища плотно прилегающие к трихому, узкие, бесцветные. Трихомы 6—9 μ шир., темнозеленые, на вершинах нити розово-красные. Клетки почти квадратные или длина их до 3 раз меньше ширины. Гетероцисты располагаются у основания ветвей, одиночные, бледножелтые, эллипсоидные или, реже, полушаровидные или квадратные, такой же величины, как и вегетативные клетки, или несколько больше последних.

В стоячих водах. Кольский п-ов, Дальний Восток (низовья р. Амура).

Близок к *T. tenuis*, от которого отличается, главным образом, более короткими клетками.

3. **Tolypothrix limbata** Thur. — **Толипотрикс окаймленный** (рис. 200, *2*).— Дерновинки хлопьевидно-кустистые, синезеленые. Нити 10—15 μ шир. и 2—3 *мм* дл., сильно ветвящиеся. Влагалища бесцветные или желтокоричневые, толстые, слоистые, снаружи слизистые. Трихомы 5,5—9 μ шир., с перетяжками у поперечных перегородок. Клетки боченкообразные, длина их равна ширине или превосходит ее. Гетероцисты одиночные или по 2 рядом.

В стоячих и текучих водах среди других водорослей. Кольский п-ов, Лат. ССР, Эст. ССР, Вост. Сибирь, горы Средней Азии.

По размерам приближается к *T. conglutinata*, но хорошо отличается хлопьевидно-кустистым обликом дерновинок, боченкообразными, перешнурованными у поперечных перегородок клетками и слоистыми влагалищами.

4. Tolypothrix tenuis Kütz.— **Толипотрикс тонкий** (рис. 201, *1,2*).— Дерновинки хлопьевидно-кустистые, изредка кистевидные, синезеленые, темнооливковые или бурые. Нити 4—10 μ, большей частью

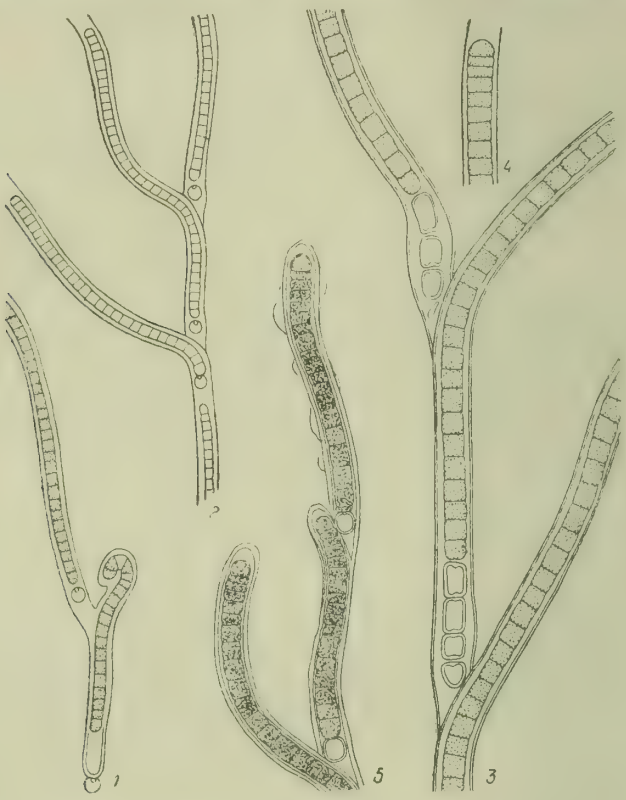

Рис. 201

1, 2 — Tolypothrix tenuis, 3, 4 — f. *lanata, 5* — f. *terrestris* (*1 — 4* — ориг. Косинской, *5* — по Бойе-Петерсену)

8—10 μ шир. и до 2 *см* дл. Ветвление обильное, одиночное, очень редко двойное; ветви идут в том же направлении, что и основная нить, но обычно под некоторым углом к ней. Влагалища узкие, бесцветные, реже — слегка желтоватые, нередко постепенно сходящие на нет, оставляя свободными конечные клетки трихомов. Трихомы 4—8 μ шир., синезеленые, оливковые или, в сухом состоянии, иногда лиловатые, на концах нередко слегка розовеющие. Клетки почти квад-

ратные или длина их меньше или иногда больше ширины. Гетероцисты разнообразной формы, часто по нескольку рядом, причем число их может достигать 4—5 и даже 7 подряд.

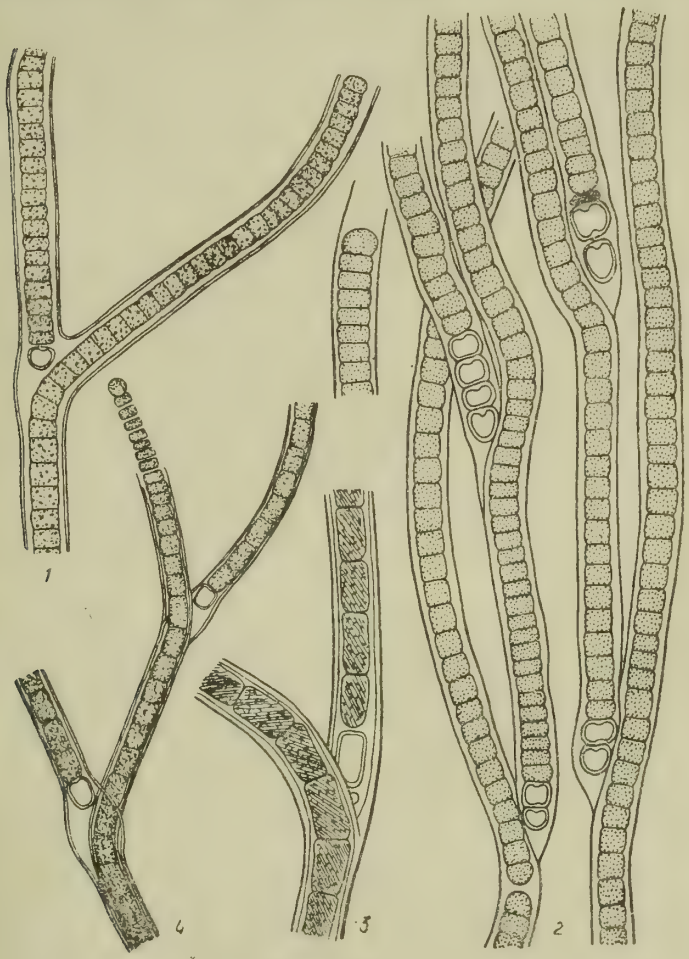

Рис. 202

1 — Tolypothrix distorta, 2 — f. penicillata; 3 — T. calcarata; 4 — T. fasciculata (*1, 4* — по Фреми, *2* — ориг. Косинской, *3* — по Шмидле)

В стоячих и медленно текущих водах, сначала прикрепленно, затем свободно плавает; иногда в почвах. В СССР встречается почти повсеместно.

F. **polymorpha** (Lemm.) Kossinsk.— Нити 15—17 μ шир., трихомы 12—13 μ шир., гетероцисты квадратные, закругленные или цилиндрические, большей частью по 4—7, реже по 3 подряд.— Р. Волга близ Саратова), Вост. Сибирь (оз. Байкал и оз. Сартлан).

F. **lanata** (Wartm.) Kossinsk. (рис. 201, *3,4*).— Нити 9—14—(18) μ шир., трихомы 8—11 μ шир.— В озерах, прудах, в лужах из тающего снега и в речном планктоне. В ряде мест Европейской части СССР, на Полярном Урале и на Алтае.

F. **aegagropila** (Kütz.) Kossinsk.— Дерновинки шаровидные, свободно плавающие или лежащие на дне водоемов.— Окрестности Ленинграда, Московская обл., Укр. ССР, горы Средней Азии.

F. **terrestris** B.-Peters. (рис. 201, *5*). — Нити 7—12, 3 μ шир., влагалища бесцветные или желтокоричневые.— На влажных скалах. В СССР не обнаружена (Исландия).

5. Tolypothrix distorta (Fl. Dan.) Kütz.— **Толипотрикс искривленный** (рис. 202, *1*).— Дерновинки кустистые, окраска их варьирует от яркосинезеленой до темнокоричневой. Нити 8,5—15 μ шир. и до 3 *см* дл., обычно сильно разветвленные. Ветви идут в том же направлении, что и основная нить, обычно отклоняясь от нее под углом в 45°. Влагалища узкие, на концах нитей и боковых ветвей бесцветные, в серединных же частях окрашенные в желтокоричневый цвет. Трихомы 6—12 μ шир., яркосинезеленые или оливковые. Клетки короткие, посередине нити иногда квадратные, 3,6—5 μ дл., с зернистым содержимым. Гетероцисты шаровидные или продолговатые, до 15 μ дл., одиночные, реже по 2, по 3 рядом.

В стоячих и медленно текущих водах (сначала ведет прикрепленный образ жизни, потом плавает свободно), а также в выжимках из мхов. Широко распространен в пределах СССР, встречаясь почти повсеместно.

F. **penicillata** (Ag.) Kossinsk. (рис. 202, *2*).— Дерновинки кустисто кисточкообразные, ложные ветви более или менее прилегают к основной нити. Нити 8—20 μ шир. Трихомы 4—13 μ шир. Конечная клетка почти шаровидная. Гетероцисты одиночные или до 4 подряд.— Преимущественно в быстро текущей воде, реже — по берегам озер и прудов. Новая Земля, Лат. ССР, Эст. ССР, Сев. Байкал, Средняя Азия (басс. р. Аму-Дарьи).

F. **symplocoides** (Hansg.) Kossinsk.— Дерновинки состоят из прямостоящих симплокообразных пучков до 4 *мм* высоты и имеют черновато-синезеленую окраску.— На земле, досках, цветочных горшках. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

6. Tolypothrix calcarata Schmidle — **Толипотрикс известковый** (рис. 202, *3*).— Дерновинки микроскопически мелкие. Нити многократно изогнутые, инкрустированные известью, 4—8—(11) μ шир. Влагалища узкие, сначала бесцветные и часто ослизняющиеся, впоследствии крепкие, желтокоричневые, иногда несколько утолщенные. Трихомы 3—6 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные. Клетки цилиндрические, длина их обычно превосходит ширину. Гетероцисты удлиненные, эллипсоидные или цилиндрические, одиночные.

По берегам сильно известковых источников на туфах, мергеле и влажных скалах. Кавказ.

Характеризуется сильной инкрустацией дерновинок известью.

7. Tolypothrix fasciculata Gom.— **Толипотрикс пучковатый** (рис. 202, *4*).— Дерновинки чернокоричневые. Нити 8—10 μ шир. и до 1 *мм* дл., у основания стелющиеся, извилистые и переплетающиеся, потом восходящие, параллельные, тесно слитые и образующие шиповидные пучки. Ложные ветви одиночные, отстоящие от основной нити. Влагалища узкие, бесцветные или темножелтые, у основания ветвей часто вздутые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы синезеленые, 8 μ шир., на концах у поперечных перегородок сильно перешнурованные. Клетки посередине нити длинные, к концам сильно укорачивающиеся. Гетероцисты одиночные или двойные, желтоватой окраски.

На влажных скалах. Кольский п-ов, Кавказ.

Характеризуется сначала стелющимися, а затем склеивающимися в плотные, шиповидные пучки нитями.

8. Tolypothrix Bouteillei (Bréb. et Desm.) Lemm. — **Толипотрикс Бутейля** (рис. 203, *1*).— Дерновинки в форме округлых пятен, чернокоричневой окраски, до 2 *мм* в поперечнике. Нити 5—7 μ шир. и около 1 *мм* дл., ветвистые. Ветви часто очень короткие, напоминающие гормоцисты. Влагалища узкие, трубчатые, прижатые к трихому, очень хрупкие, золотисто-коричневые или бесцветные. Трихомы 4—5 μ шир., оливковые, с перетяжками у поперечных перегородок. Клетки боченкообразные, длина их заметно меньше ширины. Гетероцисты базальные, одиночные, золотистой окраски.

В небольших углублениях меловых скал, реже — вблизи горячих источников. В СССР не обнаружен (Франция, Чехословакия).

Редкий вид, характеризующийся дерновинками в виде мелких, округлых пятен, узкими трубчатыми, прижатыми к трихому влагалищами и боченкообразными клетками.

9. Tolypothrix Mangini (Frémy) Geitl.— **Толипотрикс Манжэна** (рис. 203, *2*).— Дерновинки корковидные, чернокоричневые. Нити 9—11 μ шир. и 0,5 *мм* дл., прямые, правильно и односторонне ложноветвистые. Ветви восходящие, недлинные, дугообразные или, очень редко, прямые. Влагалища слоистые, на вершинах открытые, в молодости бесцветные, цилиндрические, потом желтеющие и темнеющие и нередко несколько утолщенные, синеющие от хлор-цинк-иода. Трихомы 4—5 μ шир., ломкие, оливковой окраски, у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Длина клеток в 2 раза меньше ширины или клетки почти квадратные. Гетероцисты одиночные, редко двойные, почти шаровидные или полушаровидные, желтые. Гормогонии 50—100 μ дл.

На влажных, твердых известковых скалах среди других синезеленых водорослей. В СССР не обнаружен (Франция).

Характеризуется короткими нитями и короткими вегетативными клетками. По ширине нитей занимает промежуточное положение между *T. Bouteillei* и *T. byssoidea*.

10. Tolypothrix byssoidea (Berk.) Kirchn.— **Толипотрикс плесеневидный** (рис. 204).— Дерновинки неопределенной формы, войлочные, бархатистые, темносинезеленой или черновато-коричневой окраски. Нити сильно ветвящиеся, 10—18 μ, чаще 10—15 μ шир. и до 1 *мм* длины. Ложные ветви короткие, беспорядочно расположенные. Влагалища узкие, ясно слоистые, желтые, темнокоричневые или, реже, бесцветные, на концах нитей закрытые или, реже, сходящие на нет и оставляющие свободными конечные клетки трихомов. Трихомы

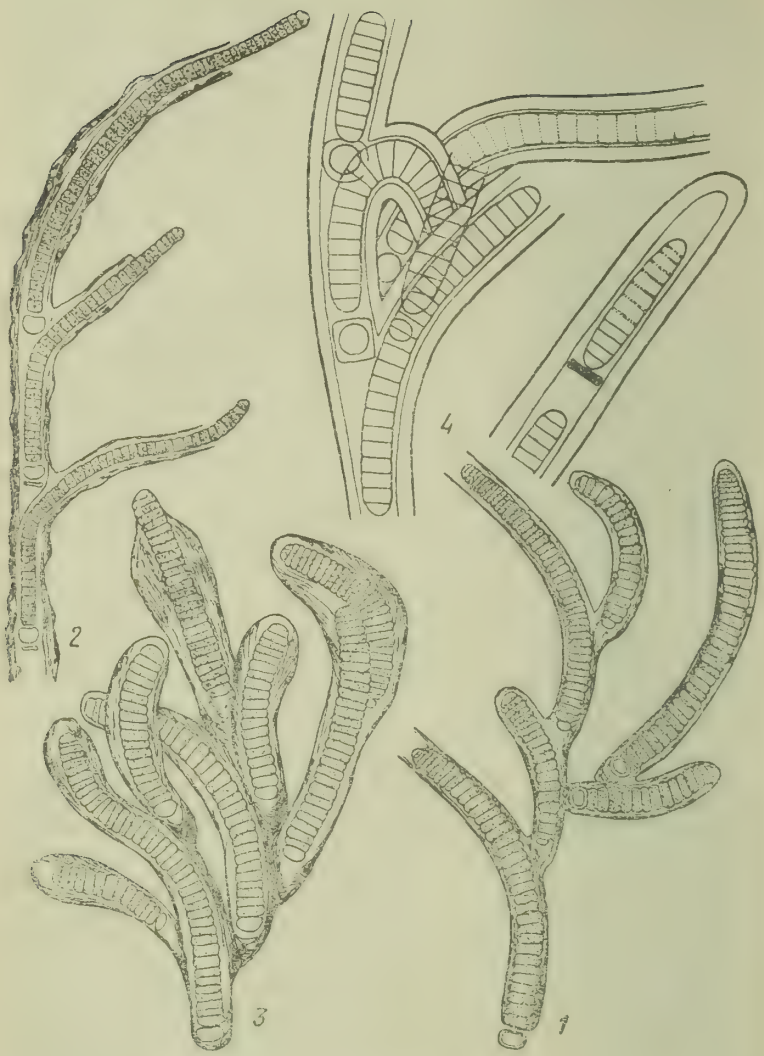

Рис. 203

1 — Tolypothrix Bouteillei; 2 — T. Mangini; 3 — T. byssoidea f. *polyclados; 4 — T. conglutinata* (*1 — 3* — по Фреми, *4* — по Фричу)

оливковой окраски, 7—12 μ шир., с перетяжками у поперечных перегородок. Клетки короткие, 3,5—6 μ дл., с зернистым содержимым. Гетероцисты шаровидные, 8—10 μ в диам., реже — сжатые, одиночные или по две рядом. Споры эллипсоидные, длиннее вегетативных клеток, с желтозеленым содержимым, располагаются рядами (цепочками).

На стволах деревьев, на отмершем дереве, реже — на сырой земле и влажных скалах. Карело-Фин. ССР, Лат. ССР.

F. **polyclados** Frèmy (см. рис. 203, *3*).— Нити до 22 μ шир., трихомы до 16 μ шир. Ветвление только одиночное. Влагалища иногда заклю-

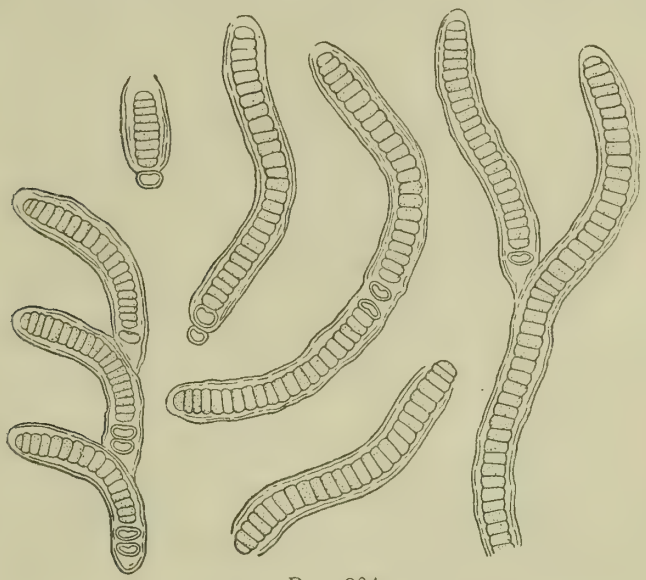

Рис. 204
Tolypothrix byssoidea (по Косинской)

чают по 2 трихома, слоистые, слои косо расходящиеся.— В СССР не обнаружена (Франция).— Сомнительная форма, очень близкая к *Scytonema crustaceum* Ag. и, вероятнее всего, тождественная с ней.

11. Tolypothrix conglutinata Borzi — **Толипотрикс склеивающийся** (см. рис. 203, *4*).— Дерновинки в форме корковидных, слизистых пластинок. Нити 14—18 μ шир., неправильно искривленные, переплетающиеся. Ветви многочисленные, изогнутые и извилистые. Влагалища гомогенные, бесцветные, местами неправильно вздутые и перетянутые. Трихомы 8—10 μ шир., синезеленые или коричневатые. Клетки с неясно заметными перегородками, длина их обычно короче ширины, содержимое сильно зернистое. Гетероцисты шаровидные, одиночные, золотисто-желтой окраски.

На влажных камнях и скалах. В СССР не обнаружен (Италия, Индия, Антарктика).

Характеризуется гомогенными, местами вздутыми и перетянутыми влагалищами и слабо заметными клеточными перегородками.

12. Tolypothrix Elenkinii Hollerb.— **Толипотрикс Еленкина** (рис. 205, *1,2*).— Дерновинки корковидные, черновато-коричневые. Нити 11—15,6 μ шир., неправильно ложноветвистые. Ветви одиночные, короткие. Влагалища гомогенные, золотисто-желтые, коричневые или, реже, почти бесцветные. Трихомы 5—6 μ шир., синезеленые, у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток в $1^1/_2$ — 2 раза

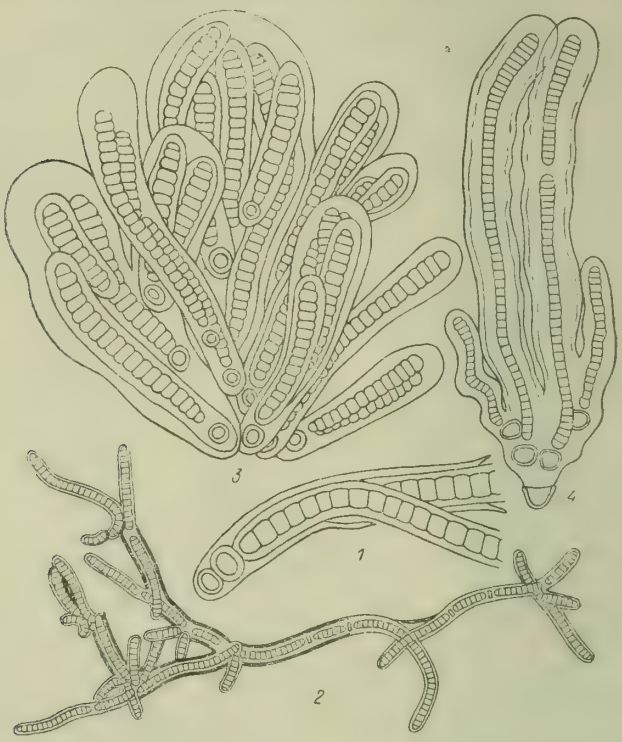

Рис. 205

1, 2 — Tolypothrix Elenkinii, 3, 4 — f. saccoideo-fruticulosa (по Голлербаху)

(реже в $2^1/_2$ — 3 раза) меньше ширины. Гетероцисты базальные, шаровидные или немного сжатые, 7—10,5 μ шир., коричневато-зеленоватой окраски, одиночные или, реже, двойные.

На старом железе и на скалах, среди других синезеленых водорослей. Окрестности Ленинграда, Кольский п-ов, Карело-Фин. ССР.

F. **saccoideo-fruticulosa** Hollerb. (рис. 205, *3,4*).— Нити необычайно широкие, палицеобразно мешковидные, на вершинах до 50 μ, у основания 15—20 μ шир. Трихомы заключены по нескольку (2—6) в одном общем влагалище, причем каждый трихом обычно имеет еще свое собственное, особое влагалище.— Постоянно встречается вместе

с типом, с которым связана теснейшими переходами, и, являясь преобладающей, определяет весь облик этого своеобразного вида.

13. **Tolypothrix arenophila** W. et G. S. West — **Толипотрикс песчаный.**— Дерновинки плотные, почти кожистые, тонкие, темно-желтые. Нити 14—15—(18) μ шир., короткие, изогнутые, тесно переплетающиеся, суживающиеся по направлению к концам. Ложные ветви очень редкие, короткие, почти прилежащие к основной нити. Влагалища широкие, слоистые, на концах закрытые, золотисто-коричневые, по краям гладкие, без воротничков. Трихомы 5,5 μ шир., синезеленые. Клетки с зернистым содержимым, длина их в $1^1/_2$ — $2^1/_2$ раза превосходит ширину. Гетероцисты одиночные, прямоугольно-удлиненные (длина в $1^1/_2$ раза больше ширины).

На песчано-гумусовой почве, а также на скалах. В СССР не обнаружен (Ирландия, Африка).

Редкий вид, характеризующийся очень широкими, слоистыми влагалищами и по своим размерам наиболее близкий к *T. Elenkinii* (типичная форма) и *T. epilithica*. От *T. Saviczii*, который также имеет суживающиеся к концам нити, отличается меньшей шириной последних и тонкими, почти кожистыми дерновинками.

14. **Tolypothrix epilithica** (Erceg.) Geitl.— **Толипотрикс эпилитический** (рис. 206, *1*).— Нити 15—20 μ шир., стелющиеся, повторно ветвящиеся, растущие между другими водорослями. Влагалища желто-коричневые, с более или менее параллельными слоями. Трихомы синезеленые, 3—6 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или лишь слегка перешнурованные. Клетки 2—6 μ дл. Гетероцисты одиночные, базальные, такой же величины, как и вегетативные клетки.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Югославия).

По характеру ветвления несколько напоминает *T. Elenkinii*, к которому, повидимому, наиболее близок.

15. **Tolypothrix Saviczii** Kossinsk. — **Толипотрикс Савича** (рис. 206, *2—9*).— Дерновинки в виде небольших кустиков до 2,5 *мм* в поперечнике. Нити сильно разветвленные, 16—36 μ, реже 46 μ шир. и до 2 *мм* дл. Ветви большей частью одиночные, идут в том же направлении, что и основная нить. Влагалища с ясной параллельной слоистостью, по краям неровные и изрезанные, золотисто-желтые, на концах закрытые, суживающиеся и бесцветные, обычно продолжающиеся значительно дальше трихомов, в местах ветвления нередко вздутые. Трихомы оливковой окраски, заканчиваются крупной, почти шаровидной клеткой, содержащей крупную вакуоль (или вакуоли), посередине нити 5,7—7 μ шир., на концах до 11,5 μ шир. Длина клеток посередине нити 7—13,8 μ, на концах 3,4—7 μ, самая конечная клетка до 9,2 μ дл. Гетероцисты одиночные, шаровидные или овальные, 5,7—9,2 μ шир. и 10,3—13 μ дл., зеленовато-желтой или оливковой окраски, располагаются у основания ветвей.

На заливаемых водой скалах и камнях, среди других синезеленых водорослей. Новая Земля, Кольский п-ов, Карело-Фин. ССР.

Характеризуется очень своеобразными, сильно суживающимися на концах и обычно продолжающимися значительно дальше трихомов влагалищами, с сильно изрезанными наружными краями, и очень крупными, вакуолизированными конечными клетками. По ширине нитей является одним из наиболее крупных видов рода *Tolypothrix*.

Род **Camptylonema** Schmidle — **Камптилонéма**

Нити более или менее полукружно изогнутые, с прилегающей к субстрату средней частью и приподнимающимися вверх обоими

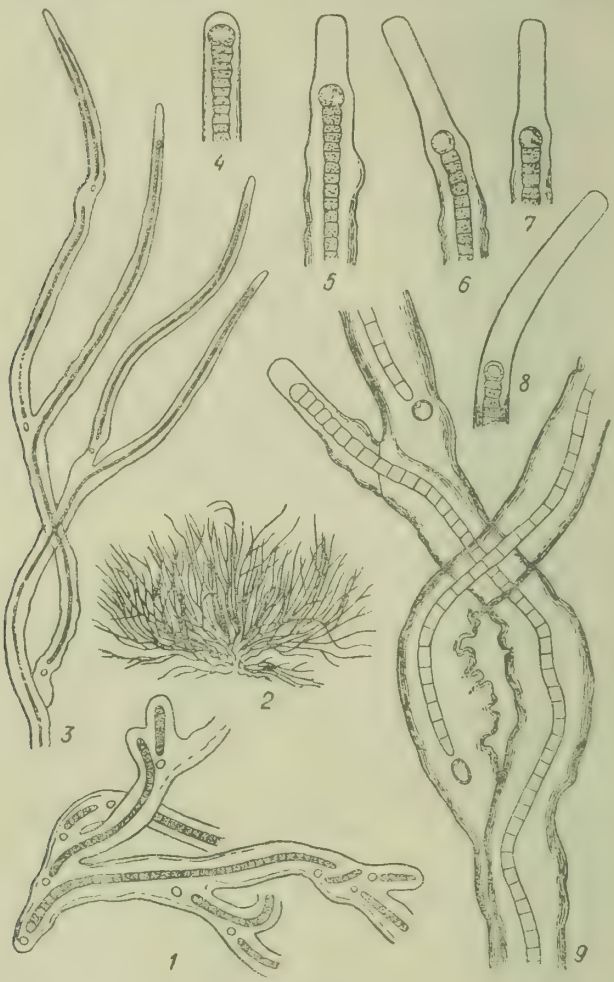

Рис. 206

1 — Tolyrothrix epilithica; 2 — 9 — T. Saviczii (*1* — по Эрцеговичу, *2 — 9* — по Косинской)

концами. Ложные ветви, одиночные или двойные, наблюдаются редко. Гетероцисты интеркалярные и иногда базальные у основания одиноч-

ных ветвей. Размножение гормогониями, гормоцистами и спорами (последние обнаружены только у одного вида).

Характеризуется своеобразным обликом полукруглых нитей, которые прикрепляются своей средней частью к субстрату и имеют приподнятые кверху концы. Относящиеся сюда виды, за исключением *C. Danilovii* Hollerb., принадлежат к числу экзотических.

1. Camptylonema Danilovii Hollerb.— **Кампти́лонема Данилова** (рис. 207).— Нити одиночные или растут небольшими группами, всегда более или менее полукружно изогнутые, с приподнимающимися концами, 3,3—3,7 μ шир. Ложные ветви одиночные или двойные, встре-

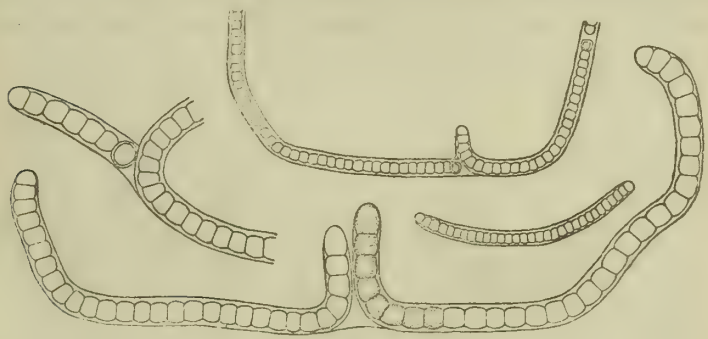

Рис. 207
Camptylonema Danilovii (по Голлербаху)

чаются редко. Влагалища узкие, бесцветные, к концам несколько расплывающиеся. Трихомы бледносинезеленой окраски, посередине нити 2,8—3,3 μ, на концах 3,3—3,7 μ шир., у поперечных перегородок ясно перешнурованные. Клетки боченкообразные, с гомогенным содержимым, длина их обычно равна ширине или несколько больше (4,2 μ) или меньше (2,1 μ) последней. Гетероцисты интеркалярные и базальные, почти прямоугольные, почти шаровидные или слегка сжатые, 2,8—3,3 μ шир. и 2,1—3,3 μ дл., встречаются очень редко.

В поверхностном слое суглинистых почв (обнаружена в водных культурах). Ленинградская обл.

Хорошо отличается от других видов этого рода меньшими размерами клеток и характером влагалищ.

Семейство **Hydrocorynaceae** Elenk.— **Гидрокори́новые**

Трихомы по нескольку или помногу в одном общем влагалище, с ложным одиночным ветвлением. Гетероцисты интеркалярные или базальные (у основания ложных ветвей). Споры одиночные или располагаются по нескольку рядом (цепочками).

Характеризуется присутствием нескольких трихомов в одном общем влагалище, как это наблюдается и в сем. *Schizothrichaceae* (из порядка *Oscillatoriales*), где, однако, гетероцисты постоянно отсутствуют.

I. Дерновинки бесформенные, распростертые. Нити и ветви располагаются более или менее параллельно друг другу. Ложные ветви редки. Гетероцисты обычно интеркалярные.
Род **Hydrocoryne** (стр. 340).

II. Дерновинки кустисто-кисточкообразные. Нити с обильными ложными ветвями, обычно собранными пучками. Гетероцисты преимущественно базальные. Род **Desmonema** (стр. 341).

Род **Hydrocoryne** Schwabe — **Гидрокори́не**

Трихомы большей частью помногу в одном влагалище, неправильно ложноветвистые. Ветви длинные, одиночные, прилегающие к

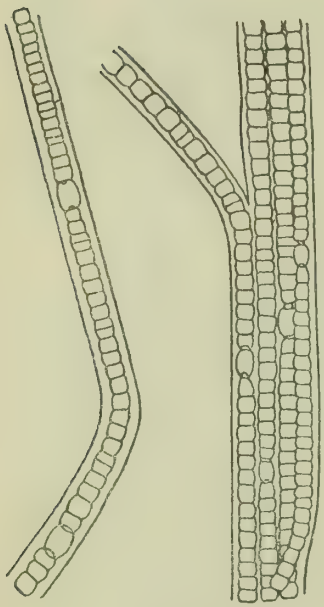

Рис. 208
Hydrocoryne spongiosa (по В. Полянскому)

Рис. 209
Desmonema Wrangelii (по Фреми)

основным нитям. Нити и ветви располагаются более или менее параллельно друг другу. Гетероцисты обычно интеркалярные. Споры одиночные.

От близкой *Desmonema* хорошо отличается более скудным ложным ветвлением, иным расположением ветвей, наличием интеркалярных гетероцист и постоянно одиночными спорами.

1. Hydrocoryne spongiosa Schwabe — **Гидрокорине губчатая** (рис. 208). — Дерновинки распростертые, кожистые, мягкие, грязносинезеленой окраски. Нити, при наличии одного трихома, 4—6,5 — (7) μ шир., при наличии 5—6 трихомов до 32,2 μ шир. Влагалища тонкие, бесцветные, реже — местами бледножелтоватые. Ложные ветвления скудные, такой же ширины, как и основные нити (с 1 трихомом), более или менее параллельные им или же срастающиеся с ними у основания. Трихомы 3—4—(5) μ шир., бледносинезеленой окраски. Клетки удлиненно-эллипсоидные или коротко-боченкообразные. Гетероцисты удлиненные, эллипсоидные или коротко-боченкообразные, 3—4 — (5) μ шир., длина их равна ширине или до 2 раз превышает ее. Споры одиночные, удлиненные или эллипсоидные (длина их до 2 раз больше ширины).

В стоячих водах, на водяных растениях, редко плавает свободно. В ряде мест СССР, не часто.

Род **Desmonema** Berk. et Thwait. — **Десмонéма**

Нити образуют кустисто-кисточкообразные дерновинки. Ложные ветви располагаются пучками и обычно заканчиваются базальными гетероцистами. Влагалища крепкие, местами заключающие до 8 трихомов. Споры очень редки.

От *Hydrocoryne* отличается, главным образом, скученностью ветвей, образующих кисточкообразные пучки и наличием только базальных гетероцист. Близка к роду *Tolypothrix*, но в отличие от последнего характеризуется присутствием многих трихомов в одном и том же влагалище, что нередко наблюдается на всем протяжении нити.

1. Desmonema Wrangelii (Ag.) Born. et Flah. (= *Thorea Wrangelii* Ag.) — **Десмонема Врангеля** (рис. 209). — Дерновинки кистевидно-кустистые, немного слизистые, до 1 *см* толщ., темнозеленые до коричневатых, в сухом состоянии яркосиние до фиолетовых. Нити прямые, с многочисленными скученными ложными ветвями. Влагалища довольно толстые, крепкие, бесцветные до желтокоричневых. Трихомы 9—10 μ шир. Клетки коротко-боченкообразные, длина их обычно до трех раз меньше ширины. Гетероцисты базальные, большей частью эллипсоидные. Споры эллипсоидные, около 8 μ шир., одиночные или рядами (цепочками), наблюдаются очень редко. (Описана в 1812 г.).

В быстро текущих водах, на камнях и водяных мхах. В СССР не обнаружена (в Зап. Европе — ряд мест, а также в других частях света).

Подпорядок ASYMMETREAE — АСИММЕТРИ́ЧНЫЕ[1]

Нити и трихомы в типе асимметричные: утончающиеся или, наоборот, утолщающиеся от основания к вершине.

---

[1] Подпорядок *Asymmetreae* обработал В. И. Полянский.

Семейство Rivulariaceae (Menegh.) Elenk.— **Ривулáриевые**

Нити и трихомы асимметричные. Трихомы утончающиеся от основания к вершине, где в большинстве случаев заканчиваются волоском (состоящим из вакуолизированных клеток), с базальными гетероцистами у основания, реже — также и с интеркалярными — на протяжении трихома. Ложные ветви обычно с базальными гетероцистами, симподиального типа, по одному или пучками по нескольку вместе. Основания трихомов ветвлений иногда на некотором протяжении (гораздо реже — дочерние трихомы на всем своем протяжении) заключены во влагалище материнской нити. У части видов образуются споры, развивающиеся, как правило, у основания нитей над базальной гетероцистой.

Характерная для этого семейства форма трихомов иногда нарушается из-за выделения ближе к верхней части нитей особой зоны делящихся клеток (интеркалярная меристемальная зона), ниже которой трихом часто утончается. Реже встречаются также симметричные трихомы, утонченные к обоим концам и образующиеся вследствие симметричного (вместо обычного асимметричного) развития гормогониев или при прорастании спор. Такие трихомы в огромном большинстве случаев впоследствии распадаются посередине, где возникают парные гетероцисты, так что образуются две асимметричные нити с базальными гетероцистами.

От сем. *Homoeothrichaceae* отличается наличием гетероцист.

I. Нити одиночные или помногу вместе в форме налетов, ковриков, дерновинок, хлопьев и т. п., никогда не образуют студенистых сферических колоний. Род **Calothrix** (стр. 342).

II. Нити соединены в студенистые шаровидные или полушаровидные колонии, внутри которых располагаются радиально[1].
1. Споры постоянно отсутствуют. Род **Rivularia** (стр. 371).
2. Споры образуются. Род **Gloeotrichia** (стр. 381).

Род **Calothrix** (Ag.) V. Poljansk. sensu lat. [incl. *Dichothrix* Zanard., *Sacconema* Borzi, *Rivulariopsis* (Kirchn.) Woronich.] — **Калóтрикс**

Трихомы утончаются от основания к вершине постепенно или редко более или менее резко, переходя или не переходя в волосок. Нити не ветвящиеся или ветвящиеся, одиночные или помногу вместе, извитые или параллельно расположенные, образующие налеты, коврики, дерновинки, хлопья и т. п. Ветви обособляются от материнской нити или остаются с ней в связи, вследствие чего иногда получаются многократно разветвленные кустики. Некоторые виды образуют споры.

Многие виды очень изменчивы, вследствие чего их определение иногда оказывается трудным. Способность к спорообразованию, при-

---

[1] Вследствие слияния прилежащих друг к другу колоний или вследствие их вторичного уплощения первоначально совершенно отчетливый сферический рост может иногда впоследствии более или менее маскироваться.

сущая некоторым *Calothrix*, повидимому, не имеет здесь такого постоянного характера, как в роде *Gloeotrichia*.

I. Нити не ветвящиеся или ветвящиеся, но обычно не образующие разветвленных кустиков. Одно влагалище чаще заключает один трихом, реже — местами несколько (редко больше двух) трихомов (секция *Eucalothrix*).

1. Влагалища двойные: внутренние — сравнительно неширокие и наружные — широкие, студенистые. **C. wembaerensis 1.**
2. Влагалища обычно без широкой остуденевшей периферической части.
   - А. Нити короткие, обычно не свыше 100 μ дл.
     - а. Нити на всем протяжении почти цилиндрические, к концу очень слабо утончающиеся. **C. brevissima 2.**
     - б. Нити у основания значительно шире, чем у вершины.
       - α. Нити у основания 10 μ шир., далее постепенно утончающиеся. **C. minima 4.**
       - β. Нити у основания 5—9 μ шир., утончающиеся к вершине часто не столь постепенно.
         - * Нити у основания луковицеобразно расширенные. Базальные гетероцисты одиночные, обычно полушаровидные. **C. clavata 17.**
         - ** Луковицеобразные расширения оснований нитей отсутствуют. Базальные гетероцисты по две или одиночные, шаровидные. **C. scytonemicola 3.**
   - Б. Нити более длинные.
     - а. Нити и трихомы в нижней части вполне цилиндрические, переходящие в волосок только в верхней части. **C. Flahaultii 5.**
     - б. Нити и трихомы утончающиеся от самого основания более или менее постепенно, иногда у основания луковицеобразно расширенные.
       - α. Окончания трихомов разнообразны: они то незначительно утончены, то несут волосок, переход к которому постепенен или часто внезапен. **C. Kossinskajae 6.**
       - β. Окончания трихомов никогда не бывают столь разнообразными. При наличии волоска переход к нему чаще постепенен.
         - * Трихомы никогда не образуют волосков.
           - + Живет в слизи других водорослей. **C. marchica 7.**
           - ++ Живут свободно.
             - × Нити многократно изогнутые, тесно переплетенные. **C. intricata 8.**
             - ×× Нити никогда не бывают столь разнообразно изогнутыми и беспорядочно перепутанными.
               - ○ Нити 13—24 μ шир.
                - △ Нити 15—24 μ шир. Влагалища очень широкие, наверху открытые, расширенные, с воротничкообразно расходящимися слоями. **C. parietina f. crassior 21.**

△△ Нити 13—20 μ шир. Влагалища не столь широкие, без таких окончаний.

C. parietina f. nodosa 21.

○○ Нити тоньше.

△ Нити 10—12 μ шир., до 150 μ дл., у основания не вздутые.

C. aeruginosa 9.

△△ Нити в нижней части 4—10 μ шир., до 400—(520) μ дл., у основания нередко луковицеобразно вздутые.

§ Нити у основания обычно луковицеобразно вздутые, в нижней части чаще изогнутые. Клетки в верхней половине нитей квадратные, короткие или удлиненные. Споры неизвестны. **C. Elenkinii 10.**

§§ Луковицеобразные вздутия оснований нитей наблюдаются реже или вовсе отсутствуют. Нити прямые или слабо изогнутые. Клетки в верхней половине нитей всегда удлиненные. Споры известны.

! Клетки у основания укороченные, далее длина их до $1^1/_2$ раз превосходит ширину. Трихомы у поперечных перегородок в нижней части перешнурованные. **C. gracilis 11.**

!! Клетки у основания почти квадратные или удлиненные, на конце длина их до 3 раз превосходит ширину. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные.

C. columbiana 12.

** Трихомы обычно заканчиваются волосками [1].

+ Нити у основания в большинстве случаев луковицеобразно расширенные.

× Нити у основания большей частью внезапно и сильно вздутые (до 3 раз).

C. Kawraiskyi 13.

---

[1] При образовании гормогониев волоски сбрасываются.

⨯⨯ Нити у основания не столь резко и сильно вздутые.

○ Ширина нитей над расширенным основанием (11,5)—12—30 μ.

△ Луковицеобразные расширения оснований нитей и трихомов непостоянны. Ширина нитей в этом месте не свыше 16,5 μ. **C. thermalis 14.**

△△ Луковицеобразные расширения оснований нитей и трихомов постоянны. Ширина нитей в этом месте 18,5—50 μ.

§ Нити обычно не ветвящиеся, выше основания 11,5—16—(23) μ шир. **C. Castellii 15.**

§§ Нити нередко ветвящиеся, выше основания (21)—24—28—(30) μ шир. **C. Ramenskii 16**[1].

○○ Ширина нитей над расширенным основанием 3,5—12 μ.

△ Клетки в средней части нитей сильно удлиненные (дл. в 2—3 раза больше шир.) **C. clavata 17.**

△△ Клетки в средней части нитей не бывают столь удлиненными.

§ Основания нитей и трихомов сильно и постоянно луковицеобразно расширены. Нити одиночные или помногу, часто расположены звездообразно. **C. stellaris 18.**

§§ Луковицеобразные расширения оснований нитей и трихомов не столь сильны и непостоянны. Нити одиночные или помногу, но не образуют звездообразных групп.

! Нити до 3—(8) *мм* дл. **C. thermalis 14.**

!! Нити приблизительно до 0,5 *мм* дл.

---

[1] У *C. Ramenskii* f. *minor* ширина нитей над расширенным основанием 15,5—20,5 μ.

– Нити обычно до 0,3 *мм* дл., одиночные или помногу, чаще в слизи других водорослей. Влагалища довольно широкие, часто слоистые.
C. fusca 19.

= Нити обычно до 0,5 *мм* дл., большей частью помногу, тесно сближенные, перпендикулярные к субстрату. Влагалища тонкие, неслоистые.
C. Braunii 20.

++ Нити у основания в большинстве случаев без луковицеобразного расширения.

× Влагалища окрашенные (иногда бесцветные только местами)[1].

○ Влагалища всегда узкие, неслоистые, не бывающие темнокоричневыми. Нити не ветвящиеся, обычно параллельно расположенные.
C. Braunii 20[2]

○○ Влагалища большей частью широкие, слоистые, иногда темнокоричневые. Нити чаще непараллельные иногда ветвящиеся.

△ Нити нередко ветвящиеся. Влагалища часто с воротничками, в местах ветвления нередко одевающие 2 трихома. Клетки короткие или удлиненные. **C. parietina 21.**

△△ Нити не ветвящиеся. Влагалища обычно без воротничков. Клетки короткие (ширина до 5 раз превосходит длину). **C. breviarticulata 22.**

×× Влагалища бесцветные.

○ Клетки цилиндрические. Нити обычно довольно резко утончаются в волосок. Базальные гетероцисты удлиненно-округлые. **C. Weberi 23.**

○○ Клетки не удлиненные, а если удлиненные, то обычно только в сред-

---

[1] Бесцветные на всем протяжении влагалища иногда встречаются только у молодых нитей.

[2] Окрашенные влагалища у *C. Braunii* встречаются редко.

ней и верхней части нитей. Трихомы утончающиеся к концу постепенно. Базальные гетероцисты чаще укороченные или одинаковой длины и ширины.

△ Нити до 250—(350) μ дл. Ширина трихомов у основания 2,5—5,8 μ. **C. epiphytica 24.**

△△ Нити обычно большей длины. Ширина трихомов у основания (4,5)—5—14 μ[1], в большинстве случаев превышает ширину *C. epiphytica*.

§ Влагалища широкие, обычно слоистые. Нити (10)—15—24—(27) μ шир. **C. adscendens 25.**

§§ Влагалища обычно узкие[2], неслоистые. Ширина нитей у основания не свыше 12 μ[3].

! Нити до 1 *мм* дл., эпифитирующие на водорослях, почти параллельные субстрату или образующие звездообразные группы. Известны споры. **C. stagnalis 26.**

!! Нити до 0,5 *мм* дл., на мертвом субстрате, большей частью перпендикулярные к нему. Споры неизвестны. **C. Braunii 20.**

II. Имеет вид разветвленных кустиков. Одно влагалище часто на некотором протяжении заключает несколько (иногда много) трихомов (секция *Dichothrix*).

I. Ширина трихомов 1,5—2,4 μ[4]. Клетки одинаковой длины и ширины или длина их до 5 раз превосходит ширину.

А. Нити 10—16,5 μ шир., 0,2—0,4 *мм* дл. Трихомы 1,5 μ шир. Длина клеток в 2—5 раз превосходит ширину. **C. subdichotoma 27.**

Б. Нити 19—23 μ шир., 1—1,5 *мм* дл. Трихомы 2—2,4 μ шир. Длина клеток равна ширине или в $1^1/_2$ раза превосходит ее. **C. Westiana 28.**

---

[1] У *C. Braunii* f. *Schirschovii* нити и трихомы меньших размеров.

[2] У *C. stagnalis* влагалища на некоторых нитях могут быть и довольно широкими.

[3] У *C. Braunii* f. *major* нити у основания до 18 μ ширины.

[4] У *C. subdichotoma* ширина трихомов у самого основания иногда достигает 3 μ.

2. Трихомы более широкие. Клетки короткие, одинаковой длины и ширины или несколько удлиненные.

А. Нити короткие. Их скопление имеет вид пятна. **C. Meneghiniana 29.**

Б. Нити более длинные. Их скопления имеют вид кустистых налетов, ковриков, корочек и т. п.

а. Одно влагалище большей частью заключает два трихома на небольшом протяжении, а при наличии нескольких трихомов контуры влагалища часто не отчетливы и из него выходит множество веток или же влагалища мешковидные. **C. gypsophila 30.**

б. Одно влагалище часто на значительном протяжении заключает несколько трихомов и контуры его более или менее отчетливы.

α. Образует слизистые корочки 4—6 *мм* толщ. Трихомы (2)—3—4—(7) μ шир. Влагалища слоистые. Известны споры и гормоспоры (гормоцисты). **C. gelatinosa 31.**

β. Образует кустистый ковер 1 *см* высоты. Трихомы 4,5—10,5—(15) μ шир. Влагалища неслоистые или слоистые. Споры и гормоспоры (гормоцисты) неизвестны. **C. Baueriana** 32 [1].

1. Calothrix wembaerensis Hieron. et Schmidle — **Калотрикс вемберенский** (рис. 210, *1*).— Нити до 1 *мм* дл., ветвящиеся, соединенные в кустистые дерновинки. Влагалища бесцветные, двойные: внутренние — сравнительно нешироких и наружные — широкие, увеличивающие ширину нитей до 30 μ. Трихомы у основания около 8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, далее — без перетяжек. Вегетативные клетки в нижней части часто короткие (длина вдвое меньше ширины) или одинаковой длины и ширины, далее — удлиненные. У основания нитей большей частью по 2 гетероцисты. Споры цилиндрические, с округленными концами, по 1—4 подряд, 10—16 μ шир. (в незрелом состоянии), отделенные друг от друга гетероцистами.

В стоячих водах. В СССР не обнаружен (Африка).

Характерны двойные влагалища, причем наружные — широкие, студенистые.

F. **floccosa** (Woronich.) V. Poljansk. (= *Rivulariopsis floccosa* Woronich.) (рис. 210, *2*).— Нити до 400 μ дл., образующие легко раздавливающиеся студенистые хлопья. Внутренние влагалища бесцветные, иногда ближе к основанию желтовато-буроватые, слоистые, наружные — бесцветные, гомогенные, увеличивающие ширину нитей до 36 μ. Трихомы в нижней части 4,5—9,5 μ шир. Гетероцисты у основания нитей по 1—2, большей частью полушаровидные, реже — конусовидные или более или менее шаровидные.— В стоячих водах. Кавказ.— Редкая форма, отличающаяся от типа главным образом слоистостью внутренних влагалищ и отсутствием спор.

2. Calothrix brevissima G. S. West — **Калотрикс коротчайший** (рис. 210, *3*).—Нити помногу вместе, обычно 53—95 μ дл., 5—7 μ шир., не ветвящиеся. Влагалища бесцветные, плотные, тонкие, почти цилиндрические. Трихомы оливково-зеленые, 30—62 μ дл., у основания 3,8—5 μ шир., к концу едва заметно утончающиеся, не образующие

---

[1] У *C. Baueriana* f. *minor* трихомы тоньше.

волосков, в местах клеточных перегородок не перешнурованные или перешнурованные. Вегетативные клетки у основания почти одинаковой длины и ширины или укороченные, далее — удлиненные. Гетероцисты

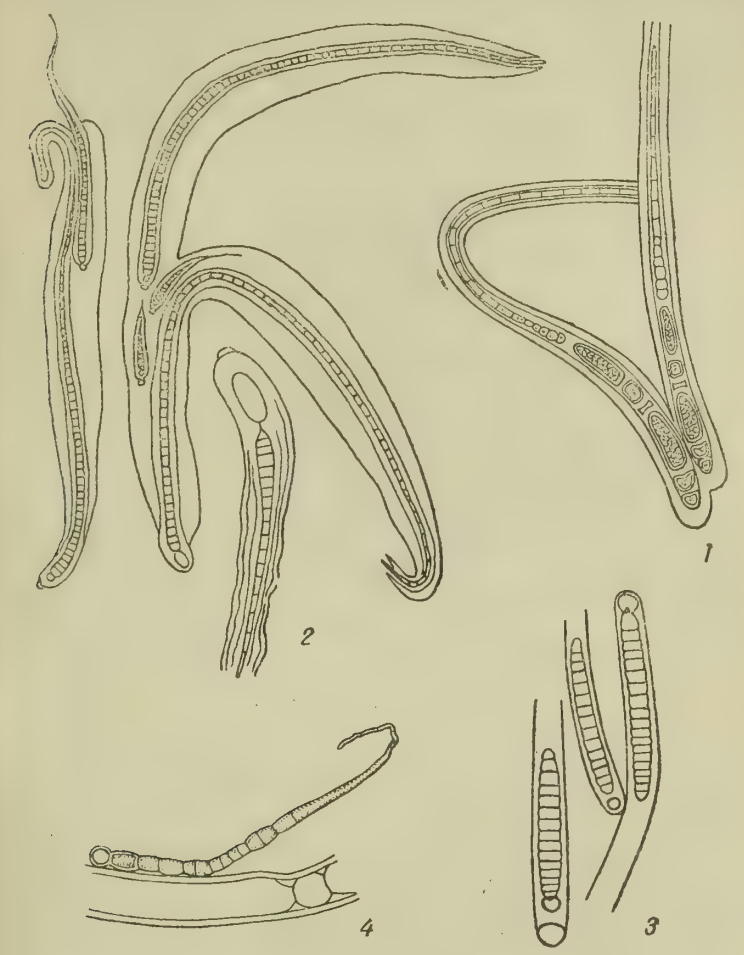

Рис. 210

1 — Calothrix wembaerensis, 2 — f. floccosa; 3 — C. brevissima; 4 — C. scytonemicola (*1* — по Кирхнеру, *2* — по Воронихину, *3* — по Г. С. Уэсту, *4* — по Тильден)

базальные, одиночные, реже—по 2 подряд, округленные, полушаровидные или почти шаровидные.

В стоячих и текучих водах, эпифитно на водяных растениях. Укр. ССР, горы Средней Азии.

Редкий вид, характеризующийся малой длиной нитей, почти цилиндрической их формой и отсутствием волосков.

3. **Calothrix scytonemicola** Tild.— **Калотрикс сцитонемовый** (рис. 210,*4*).— Нити одиночные или в группах, нижней частью прилегающие к субстрату, далее свободные, до 100 μ дл., у основания 5—8,5 μ шир., в средней части утончающиеся, иногда внезапно, до 2,5—3 μ, на конце переходящие в волосок. Влагалища бесцветные, едва заметные или отсутствуют. Форма клеток у основания сдавленно-шаровидная. Гетероцисты базальные, по 2 или одиночные, шаровидные, 6,5—8 μ диам.

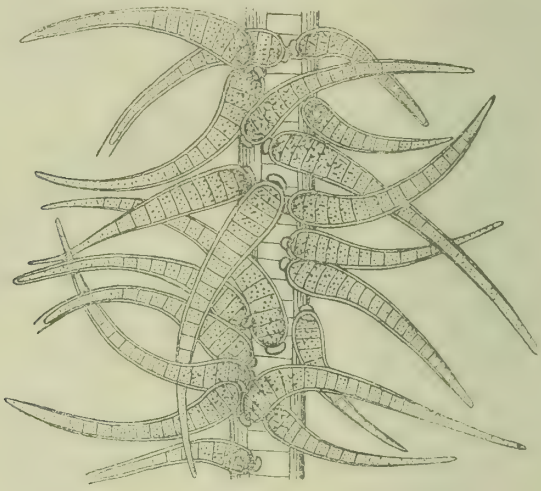

Рис. 211
Calothrix minima (по Фреми)

В болотах и озерах, эпифитно на других водорослях (*Scytonema, Cladophora*), Московская обл., Укр. ССР, Зап. Сибирь.

Редкий, мало изученный вид.

4. **Calothrix minima** Frémy — **Калотрикс наименьший** (рис. 211).— Нити помногу вместе, до 100 μ дл., у основания 10 μ шир., далее постепенно утончающиеся, посередине 5 μ, у вершины 2 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, гладкие. Трихомы бледносинезеленые, у поперечных перегородок не перешнурованные, у основания 8 μ, посередине 4 μ, у вершины 1 μ шир. Длина вегетативных клеток вдвое меньше ширины. Гетероцисты базальные, одиночные, сжатые, полушаровидные, очень мелкие. Канал Москва — Волга.

Эпифитно на других синезеленых водорослях, а также в обрастаниях на бетоне.

Редкий вид, первоначально описанный из Африки.

5. **Calothrix Flahaultii** Frémy—**Калотрикс Флаго** (см. рис. 213,*1*).— Нити в группах по 3—9, прямые или слабо изогнутые, не ветвящиеся, у основания и выше на бо́льшем своем протяжении вполне цилиндри-

ческие, 5,5—6,5 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые, на конце открытые, но не расширенные. Трихомы бледносинезеленые, в большей своей части цилиндрические, 4—5 μ шир., в местах клеточных перегородок не перешнурованные, заканчивающиеся недлинным волоском. Вегетативные клетки почти квадратные или длина их в $1^1/_2$ раза больше ширины. Гетероцисты базальные, одиночные, цилиндрические, с округленными концами, шириной равные вегетативным клеткам.

В сфагновых болотах. В СССР не обнаружен (Франция).

Характерны строго-цилиндрическая на большом протяжении форма нитей и трихомов и цилиндрические гетероцисты.

6. Calothrix Kossinskajae V. Poljansk.— **Калотрикс Косинской** (рис. 212).— Нити в группах или, реже, одиночные, прямые или изогнутые (обычно в нижней части), до 200 μ дл., у основания иногда несколько расширенные, 4—6—(7,5) μ, посередине 3—5—(5,7) μ и на конце 1,5—3,8 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые, обычно продолжающиеся дальше окончания трихомов (часто за исключением волосков). Трихомы синезеленые или бледносиневатые, в местах клеточных перегородок перешнурованные или не перешнурованные, у основания иногда несколько расширенные, (3)—3,8—5,3—(6) μ, посередине 2,3—4,6 μ и на конце (не считая волосков) 0,8—3,4 μ шир., заканчивающиеся округленной или конусовидной клеткой или постепенно или внезапно переходящие в очень тонкий волосок. Иногда волосок оторван от трихомы и сидит на конце влагалища. Вегетативные клетки чаще короткие или одинаковой длины и ширины. Гетероцисты базальные, одиночные (очень редко по 2 подряд), чаще приблизительно полушаровидные, реже слегка вытянутые, 2,3—5,3 μ дл., 3,8—5,3—(6) μ шир.

В стоячих и текучих водах, эпифитно на водяных растениях, а также на камнях и на раковинах мертвых моллюсков. Европейская часть СССР, с севера до юга, не часто.

Характерно разнообразие окончаний трихомов, особенно внезапный переход в волосок, что служит главным отличием от близкого *C. epiphytica*.

7. Calothrix marchica Lemm.— **Калотрикс мархский** (см. рис. 214, *1*).— Нити всегда одиночные, прямые или слегка изогнутые, у основания 5—6 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, от хлорцинк-иода не синеющие, на конце закрытые. Трихомы синезеленые, в местах клеточных перегородок отчетливо перешнурованные, у основания 4—5,5 μ шир., к концу постепенно утончающиеся, но не образующие волоска и заканчивающиеся кеглеобразной, несколько заостренной клеткой. Вегетативные клетки почти одинаковой длины и ширины или ширина их в 2—4 раза превосходит длину. Гетероцисты базальные, одиночные, почти шаровидные или полушаровидные, 4—5,5 μ шир.

В слизи других синезеленых водорослей. В СССР не обнаружен (Германия).

8. Calothrix intricata F. E. Fritsch — **Калотрикс переплетающийся** (рис. 213, *2*).—Нити не ветвящиеся, до 300 μ дл., у основания 8—9 μ шир., изогнутые, тесно переплетенные, образующие маленькие кожистые дерновинки. Влагалища бесцветные, тонкие (0,8 μ шир.), но отчетливо различимые, у основания иногда расширенные. Трихомы в местах клеточных перегородок очень слабо перешнурованные, у основания 5—6 μ, посередине 4—5 μ шир., к вершине постепенно

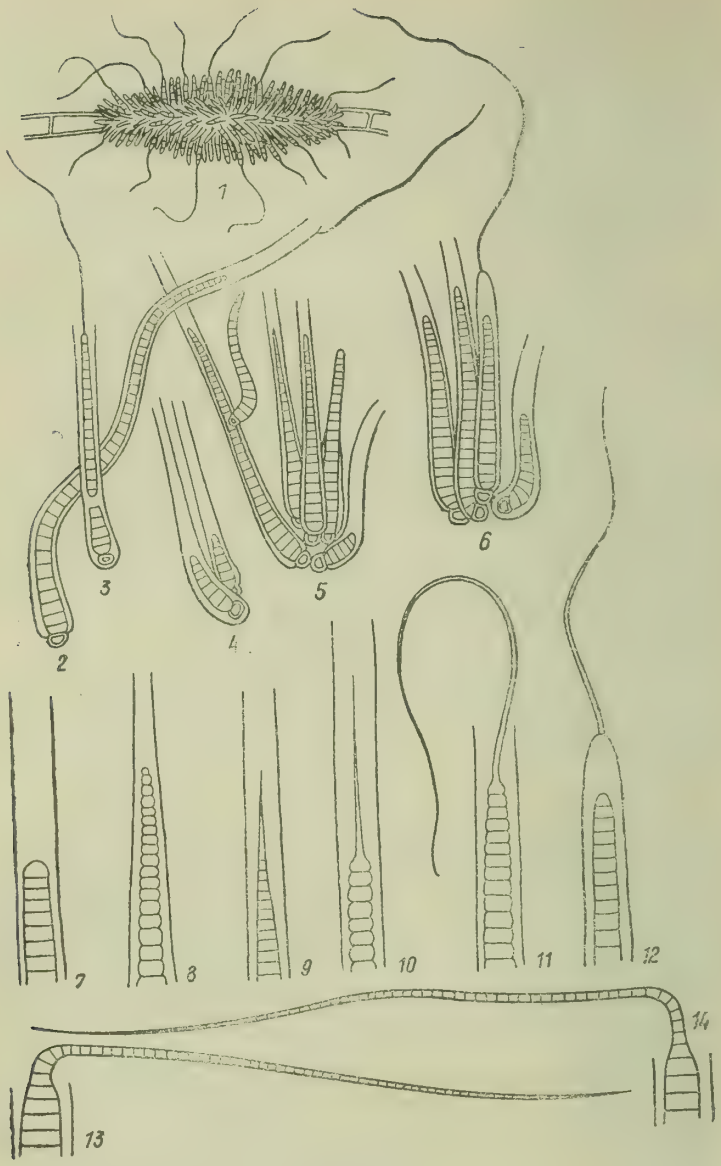

Рис. 212

Calothrix Kossinskajae: *1* — группа нитей, эпифитирующих на *Cladophora* sp. (небольшое увеличение), *2 — 6* — отдельные нити (бо́льшее увеличение), *7 — 12* — вершины нитей с разнообразно заканчивающимися верхушками трихомов (еще бо́льшее увеличение), *13, 14* — вершины двух нитей (под иммерсией) (по В. Полянскому)

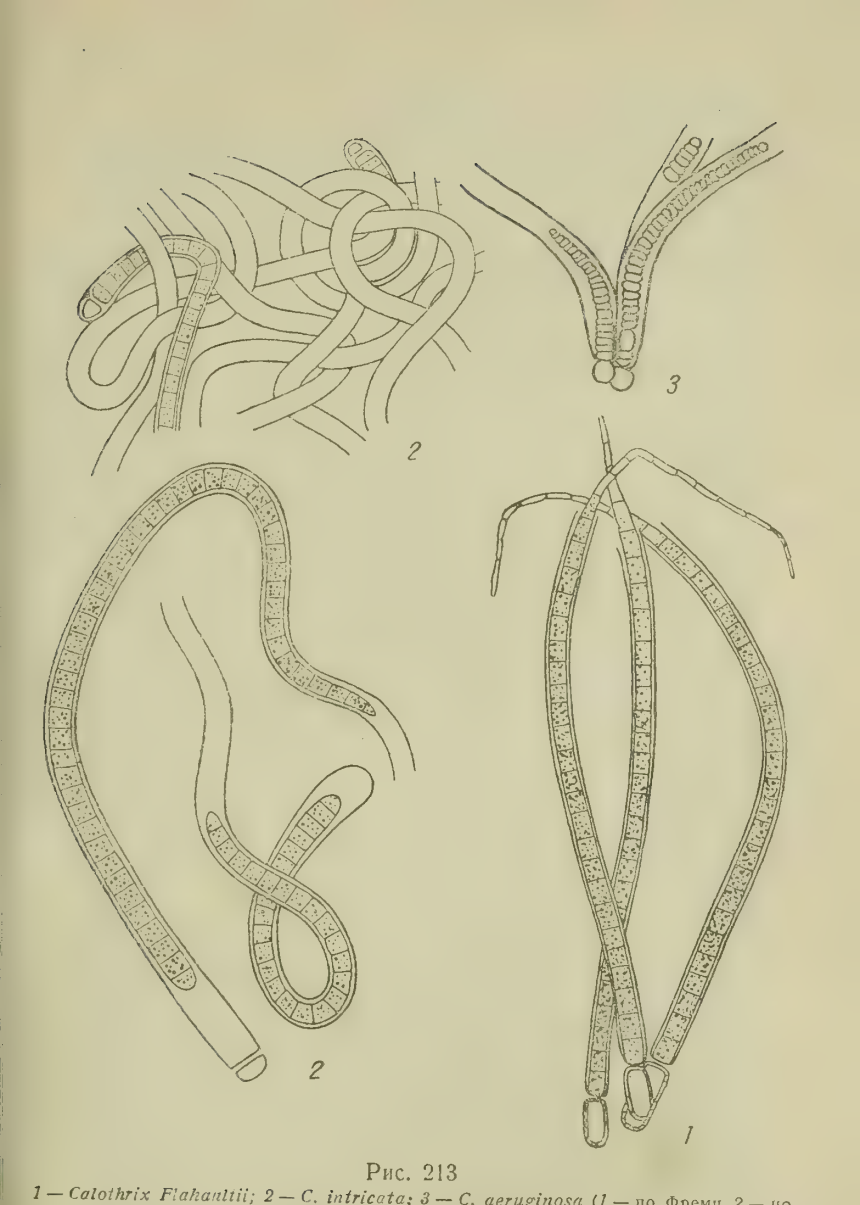

Рис. 213

1 — Calothrix Flahaultii; 2 — C. intricata; 3 — C. aeruginosa (*1* — по Фреми, *2* — по Фричу, *3* — по Ворошихину)

утончающиеся, но не образующие волосков. Вегетативные клетки в нижней части одинаковой длины и ширины или слабо укороченные, далее — удлиненные (длина до 2 раз более ширины). Гетероцисты базальные, одиночные или по нескольку подряд.

В стоячих водах, эпифитно на дерновинках других водорослей. В СССР не обнаружен (Антарктика).

Характерны тесно переплетенные нити.

F. **dnieprensis** (Schirsch.) V. Poljansk.— Нити до 700 μ дл., у основания обычно луковицеобразно расширенные, 9,2—14,8 μ, посередине 6—9,2 μ и в верхней части 3,5—7,5 μ шир. Влагалища иногда желтоватые. Трихомы у основания обычно луковицеобразно расширенные, 7,5—9,5 μ шир.— В текучих водах. Укр. ССР (Днепр). — Редкая форма, отличающаяся от типа главным образом бо́льшей длиной нитей и луковицеобразным расширением основания нитей и трихомов.

9. Calothrix aeruginosa Woronich.— **Калотрикс синевато-зеленый** (рис. 213, *3*).— Нити пучками по 2—4, часто склеенные своими основаниями, до 150 μ дл., 10—12 μ шир. Влагалища бесцветные, неслоистые, к вершине слегка суженные. Трихомы яркосинезеленые, в местах клеточных перегородок явственно перешнурованные, к концу постепенно утончающиеся и заканчивающиеся округло-конической клеткой, не переходящей в волосок. Длина вегетативных клеток равна $^1/_2$—$^2/_3$ их ширины. Гетероцисты шаровидные или слегка цилиндрические, бурые, 8—9 μ шир.

В стоячих и текучих водах. В средних и южных районах Европейской части СССР, не часто.

10. Calothrix Elenkinii Kossinsk.— **Калотрикс Еленкина** (рис. 214, *2—5*).— Нити помногу вместе или, реже, одиночные, в большинстве случаев не ветвящиеся, в нижней части чаще несколько изогнутые, до 465 μ длины, у основания обычно луковицеобразно расширенные, (4)—6—8—(9) μ шир., далее — почти цилиндрические, 2,8—6 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, плотные, неслоистые, иногда трудно различимые. Трихомы синезеленые или оливково-зеленые, в местах клеточных перегородок не перешнурованные или перешнурованные (особенно в нижней части), у основания чаще несколько расширенные, (3)—4—6—(7) μ шир., далее — почти цилиндрические, посередине (2)—2,5—4—(5,5) μ шир., реже — к концу слабо утончающиеся, заканчивающиеся закругленной или заостренной клеткой, никогда не образуя волоска. Вегетативные клетки короткие, одинаковой длины и ширины, или иногда удлиненные (особенно в средней части), очень редко с газовыми вакуолями. Гетероцисты базальные, одиночные (редко по 2—3 подряд), обычно короткие, реже—удлиненные, (2,5)—3—5,5—(7) μ дл., (3)—4—6—(7,7) μ шир., редко и интеркалярные.

В стоячих и текучих водах, на сырой земле, в почвах, на крышах и т. п. Европейская часть СССР.

Близок к *C. gracilis*, от которого отличается более ясно выраженным луковицеобразным расширением основания нитей и их изогнутостью в нижней части, наличием в верхней половине нитей квадратных и коротких клеток, отсутствием спор и иногда формой конечной клетки.

11. Calothrix gracilis F. E. Fritsch — **Калотрикс стройный** (рис. 214, *7, 8*). — Нити одиночные или понемногу вместе, в большинстве случаев не ветвящиеся, прямые или слабо изогнутые, до

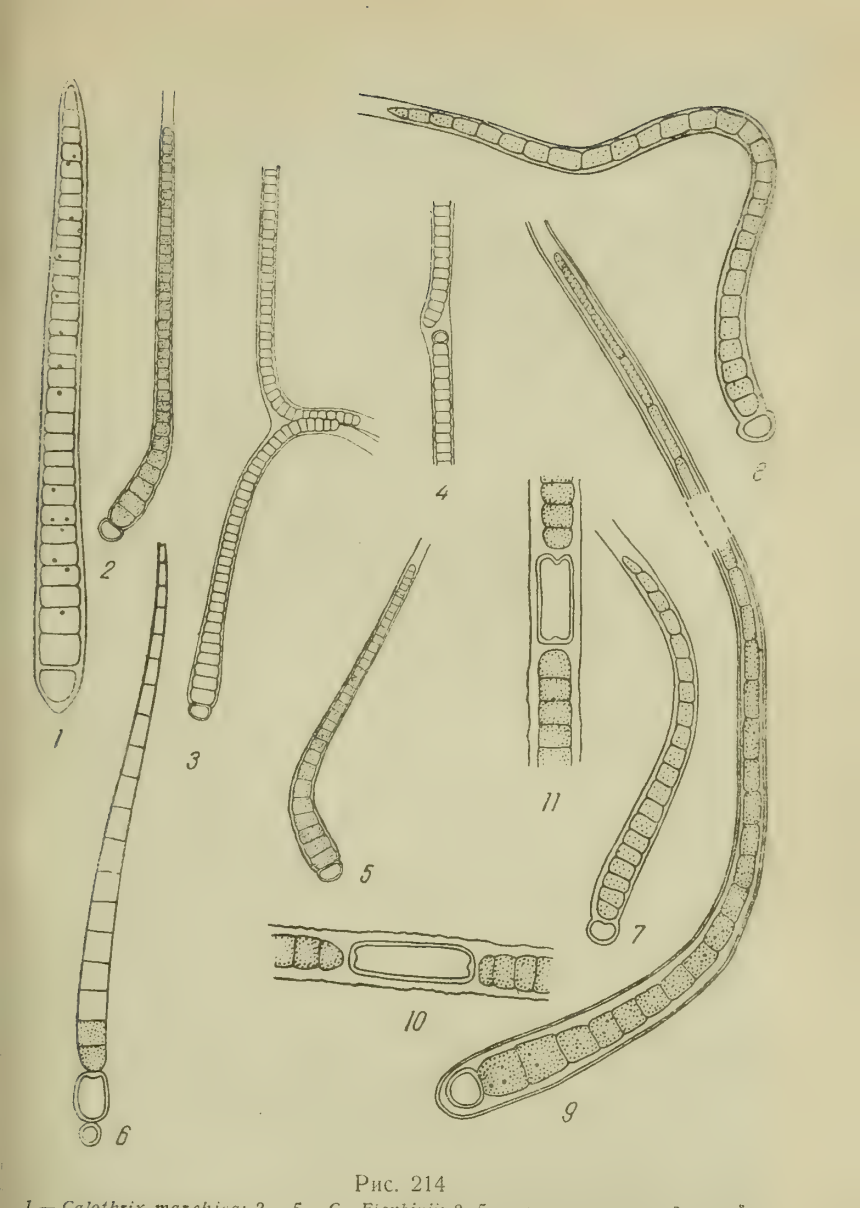

Рис. 214

1 — *Calothrix marchica; 2 — 5 — C. Eienhinii: 2, 5* — отдельные нити, *3* — двойное, *4* — одиночное ложное ветвление; *6* — *C. columbiana; 7, 8* — *C. gracilis; 9 — 11* — *C. thermalis: 9* — отдельная нить, *10, 11* — средние части нитей с интеркалярными гетероцистами (*1* — по Леммерману, *2 — 5, 10, 11* — по В. Полянскому, *6* — по Г. С. Уэсту, *7, 8* — по Фричу, *9* — по Ионеда)

400 μ длины, у основания 6 μ шир. (иногда расширенные до 8—10 μ). Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы в местах клеточных перегородок в нижней части перешнурованные, далее — почти не перешнурованные, у основания 5 μ шир. (иногда расширенные до 8—9 μ), посередине 3 μ шир., не образующие волосков и заканчивающиеся заостренной конечной клеткой. Вегетативные клетки у основания укороченные, далее — удлиненные (длина до $1^1/_2$ раз превосходит ширину). Гетероцисты базальные (в более длинных нитях иногда и интеркалярные), большей частью одиночные, 5,5 μ шир. Споры (зрелые?) по две подряд (?), цилиндрические, 8—9 μ дл., 5 μ шир., с гладкой наружной оболочкой.

В стоячих водах, эпифитно на других водорослях и водяных растениях. В СССР не обнаружен (Антарктика, Африка).

Ср. *C. Elenkinii*.

12. Calothrix columbiana G. S. West — **Калотрикс колумбийский** (рис. 214, *6*). — Нити в группах, до 350 (520) μ дл., почти прямые или слабо изогнутые, к концу постепенно утончающиеся. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые, несколько ослизняющиеся. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные, у основания 6—8—(10) μ, на конце 4—5 μ шир. Вегетативные клетки у основания почти квадратные или несколько удлиненные, на конце трихома длина их до 3 раз превосходит ширину. Гетероцисты базальные, почти шаровидные, 6—(8) μ диам. Споры одиночные, эллипсоидные, на верхнем (а иногда и на нижнем) конце уплощенные, 12—14,5 μ дл., 10 μ шир., с гладкой, бесцветной наружной оболочкой.

В стоячих водах, на водяных растениях и растительных остатках. Укр. ССР (окрестности Киева).

13. Calothrix Kawraiskyi Schmidle — **Калотрикс Каврайского.**— Нити соединенные в плотные дерновинки $^1/_2$—$^2/_3$ *мм* высоты, не ветвящиеся, прямые или на конце (реже — в нижней части) согнутые, у основания большей частью очень сильно и внезапно вздутые (до 12 μ), имея над этим расширением около 4 μ шир., к концу постепенно утончающиеся и заканчивающиеся очень длинным, тонким волоском. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые, нерасщепленные. Трихомы синезеленые. Вегетативные клетки прямоугольные, несколько удлиненные, одинаковой длины и ширины или короткие (ширина до двух раз превосходит длину). Гетероцисты базальные, полушаровидные или удлиненно-округлые, бесцветные. Гормогонии одиночные.

В озерах, на подводных предметах. Лат. ССР, оз. Байкал.

Характерно сильное луковицеобразное расширение оснований нитей.

14. Calothrix thermalis (Schwabe) Hansg. — **Калотрикс тепловодный** (рис. 214, *9—11*). — Нити до 3 *мм*, иногда до 8 *мм* дл., у основания часто несколько расширенные, 9,5—16,5 μ, далее 7—11,5 μ шир., чаще не ветвящиеся, извилистые, обычно переплетающиеся, реже—почти параллельные, образующие более или менее распростертые, синезеленые или оливково-зеленые губчатые дерновинки, иногда инкрустированные известью. Влагалища бесцветные или местами желтовато-коричневатые, обычно довольно широкие, неслоистые или, реже, слоистые. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные или перешнурованные, у основания часто слабо луковицеобразно расширенные, 5,5—13 μ, далее 4,5—9,5 μ шир., часто заканчивающиеся длинным волоском. Вегетативные клетки короткие

(ширина до 4 раз превосходит длину), одинаковой длины и ширины или, реже, слабо удлиненные. Гетероцисты базальные, одиночные, почти шаровидные, укороченные или несколько удлиненные, 4,5—11,5 μ длины и ширины, иногда и интеркалярные — одиночные или по 2—3 подряд, более или менее цилиндрические, 9—23 μ дл., 5,5—8 μ шир.

В теплых источниках. Кавказ, Камчатка.

15. Calothrix Castellii (Massal.) Born. et Flah. — **Калотрикс Кастелли** (рис. 215, *1*). — Нити обычно не ветвящиеся, 4—8 *мм* дл., тесно сближенные, изогнутые, в нижней части лежачие, далее — прямостоящие, у основания расширенные, (18,5)—23—(27,5) μ, посередине 11,5—16—(23) μ шир., образующие широко-распростертые, губчато-подушкообразные, грязносинезеленые дерновинки. Влагалища бесцветные или желтоватые, довольно узкие, неслоистые или, реже, слоистые. Трихомы в местах клеточных перегородок чаще более или менее перешнурованные, у основания расширенные, 9,5—18,5 μ, далее 7—10 μ шир., часто заканчивающиеся длинным волоском. Вегетативные клетки короткие (ширина в 2—4 раза превосходит длину). Гетероцисты базальные, одиночные, реже—по 2 подряд, 7—10,5 μ дл., 11,5—15 μ шир.

В озерах, теплых источниках, в оранжереях. В СССР не обнаружен (Италия, Сев. Америка, Африка, Зондские о-ва).

16. Calothrix Ramenskii Elenk.—**Калотрикс Раменского** (рис. 215, *2*). — Нити длинные, прямостоящие или слабо изогнутые, часто кустистые, с прилегающими к главной нити прижатыми ветвями, у основания луковицеобразно вздутые, 24—35—(50) μ, над расширенным основанием (21)—24—28—(30) μ шир. Влагалища бесцветные, в нижней части часто желтоватые, широкие, нежнослоистые. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные, у основания луковицеобразно расширенные, 16—25,5 μ, далее (в нижней части) 9—12,5 μ шир., заканчивающиеся волоском. Вегетативные клетки короткие (чаще около 2,5 μ дл.). Гетероцисты базальные, одиночные, укороченные, в большинстве случаев 17—28 μ шир., редко и интеркалярные.

В озерах, эпифитно на других водорослях и подводных лишайниках. Карело-Фин. ССР.

По своим крупным размерам хорошо отличается от других пресноводных *Calothrix*.

F. **minor** (Woronich.) V. Poljansk. (= *C. Ramenskii* var. *minor* Woronich). — Нити в луковицеобразно расширенном основании 20,5—24 μ, над ним 15,5—20,5 μ, посередине 13,7—20 μ шир. Трихомы над расширенным основанием 10—13,7 μ, посередине 7—13,7 μ шир. Влагалища с возрастом буреют (иногда лишь во внутренних слоях). Базальные гетероцисты до 5—10 μ дл., 15—19 μ шир. — В озерах, на подводных предметах (камнях, сваях). Ленинградская обл.

17. Calothrix clavata G. S. West — **Калотрикс булавовидный** (рис. 215, *3, 4*). — Нити одиночные или помногу вместе, почти прямые или слегка изогнутые, обычно до 100 μ дл., у основания луковицеобразно расширенные, 5—9 μ шир. Влагалища бесцветные, очень тонкие. Трихомы в местах клеточных перегородок слабо перешнурованные, у основания 4,5—5,5 μ, посередине 2—5 μ шир. Вегетативные клетки в нижней части короткие, посередине удлиненные (длина в 2—3 раза превосходит ширину). Гетероцисты базальные, одиночные обычно полушаровидные.

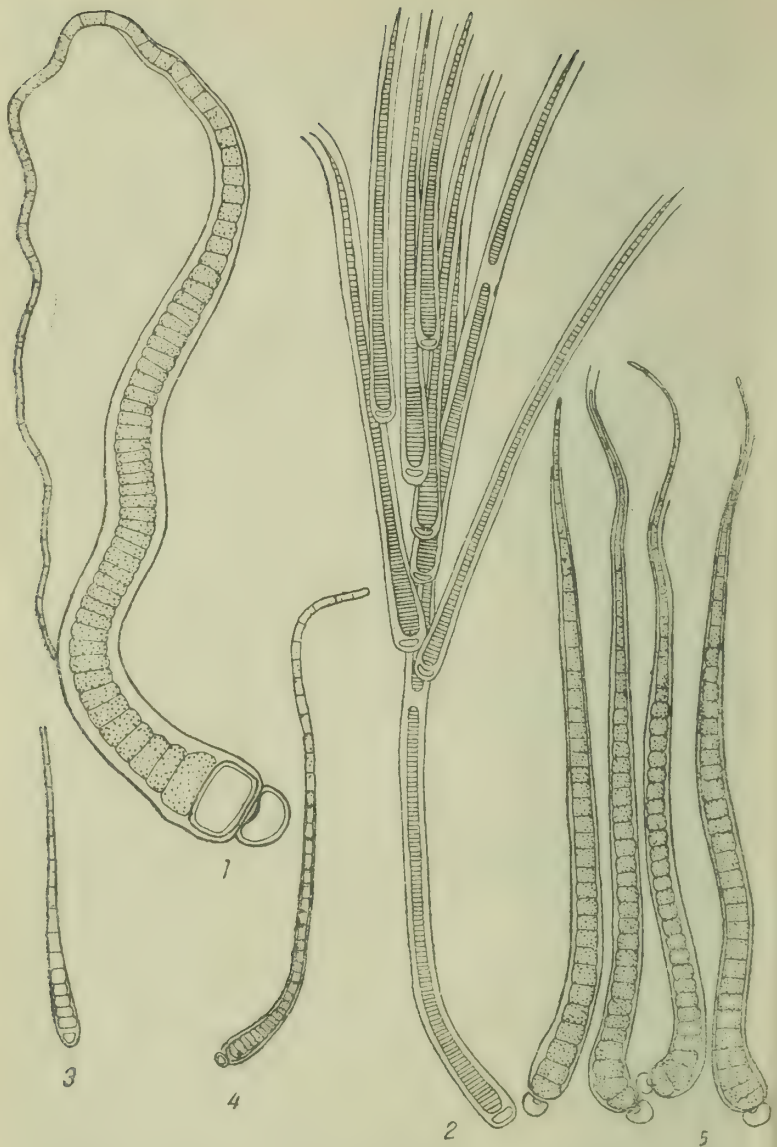

Рис. 215

1 — Calothrix Castelii; 2 — C. Ramenskii; 3, 4 — C. clavata; 5 — C. Braunii (*1, 5* — по Фреми, *2* — по В. Полянскому, *3* — по Г. С. Уэсту, *4* — по Бойе-Петерсену)

В стоячих и текучих, пресных и солоноватых водах, а также в верхних слоях почвы. Ленинградская обл., Горьковская обл.

Из описания и рисунков не вполне ясно, образует ли этот вид типичные волоски, которые, во всяком случае, иногда отсутствуют, заменяясь округло-цилиндрической или слегка конусовидной конечной клеткой.

18. Calothrix stellaris Born. et Flah.— **Калотрикс звездчатый** (рис. 216, *1*). — Нити одиночные или в группах, часто расположенные звездообразно, изогнутые, у основания луковицеобразно расширенные, 13—21 μ, а далее, над расширенным основанием, 6,5—12 μ шир. Влагалища бесцветные (у основания иногда зеленовато-буроватые), тонкие, неслоистые или слоистые только у основания. Трихомы в местах клеточных перегородок более или менее (большей частью очень слабо) перешнурованные, у основания расширенные, над этим расширением 6—7 μ шир., заканчивающиеся волоском. Вегетативные клетки в нижней части короткие (длина в 2—3 раза меньше ширины), далее могут быть почти квадратными. Гетероцисты базальные, приблизительно полушаровидные, одиночные или по 2—3 подряд, шириной в большинстве случаев превосходящие вегетативные клетки.

В стоячих и текучих водах, на водорослях, водных растениях на дереве. Эст. ССР, Груз. ССР, оз. Байкал.

19. Calothrix fusca (Kütz.) Born. et Flah. — **Калотрикс бурый** (рис. 216, *2*). — Нити одиночные или в группах, приблизительно до 300 μ дл., прямые или изогнутые, не ветвящиеся или, реже, слабо ветвящиеся, у основания чаще более или менее луковицеобразно расширенные до 15 — (21,5) μ, посередине обычно 10—12 μ шир. Влагалища чаще бесцветные, реже — желтые (иногда только в нижней части), более или менее широкие, часто слоистые, к концу нередко расширенно-расщепленные. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные или несколько перешнурованные, у основания часто расширенные, посередине 7—8 μ шир., заканчивающиеся тонким волоском. Вегетативные клетки чаще короткие. Гетероцисты базальные, одиночные или иногда по 2 подряд, приблизительно полушаровидные, реже — несколько удлиненные, в большинстве случаев у́же нижних вегетативных клеток.

В слизи других водорослей (*Chaetophora* и др.), а также в известковых отложениях водорослей-туфообразователей. Возможно, что сам обладает способностью откладывать известь. В СССР распространен довольно широко, с севера до юга.

Весьма типично обитание в слизи зеленой водоросли *Chaetophora*.

F. **minutissima** V. Poljansk. — Нити более мелкие, у основания 4,5—9 μ, посередине 4—7,8 μ шир. Наименьшая ширина трихомов у основания 3,5 μ. Известны споры, прорастающие, не отделяясь от трихома. — В слизи других водорослей. Басс. р. Оки, Средняя Азия. — По размерам связана переходами с типом.

F. **michailovskoënse** (Elenk.) V. Poljansk. — Нити длинные, посередине 8—10—(11) μ шир., сильно и разнообразно изогнутые. Влагалища чаще желтоватые или темнокоричневые, реже—бесцветные. Трихомы посередине 5—7 μ шир. Вегетативные клетки боченкообразные или почти прямоугольные, одинаковой длины и ширины или укороченные (ширина в 2—3 раза превосходит длину). Наряду с базальными гетероцистами реже встречаются и интеркалярные. — В слизи других водорослей. Московская обл. — Отличается от типа

главным образом в большинстве случаев окрашенными влагалищами и закругленно-квадратными или прямоугольными клетками.

F. **parva** (Erceg.) V. Poljansk. (=*Calothrix parva* Erceg.) (рис. 216, *3*). — Нити чаще более короткие, чем у типичной формы, у основания 9—16,8 μ, посередине 7—11,2 μ шир. Влагалища желтокоричневые, плотные. Трихомы посередине 4,6—8,4 μ шир., переходящие в короткий волосок или заканчивающиеся удлиненной, более или менее конусовидной клеткой. Длина вегетативных клеток обычно в 3—4 раза меньше ширины. — На влажных скалах, в известковых отложениях

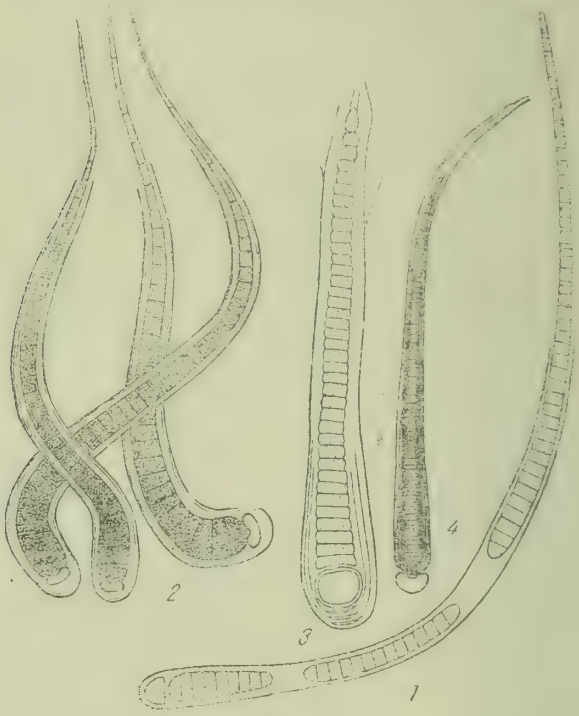

Рис. 216

1 — Calothrix stellaris; 2 — C. fusca, 3 — f. *parva; 4 — C. breviarticulata* (*1, 3* — по В. Полянскому, *2, 4* — по Фреми)

водорослей-туфообразователей, а также в реках и ручьях на камнях. Южный Крым, горы Средней Азии. — Редкая форма, отличающаяся от типа главным образом чаще более короткими и узкими нитями, постоянно (за исключением молодых экземпляров) окрашенными плотными влагалищами, а также в большинстве случаев иным местообитанием.

20. Calothrix Braunii Born. et Flah. — **Калотрикс Брауна** (см. рис. 215, *5*). — Нити не ветвящиеся, приблизительно до 500 μ дл.,

у основания часто луковицеобразно расширенные, (7)—9—11,2—(13) μ, посередине 4,5—8,5 μ шир., чаще прямые, помногу вместе, более или менее параллельные, образующие синезеленые или коричневые дерновинки или встречающиеся одиночно. Влагалища бесцветные (реже — в нижней части желтоватые или коричневатые), тонкие, неслоистые, на конце обыкновенно открытые и часто продолжающиеся дальше окончания трихомов. Трихомы в местах клеточных перегородок обычно несколько перешнурованные, у основания часто слабо расширен-

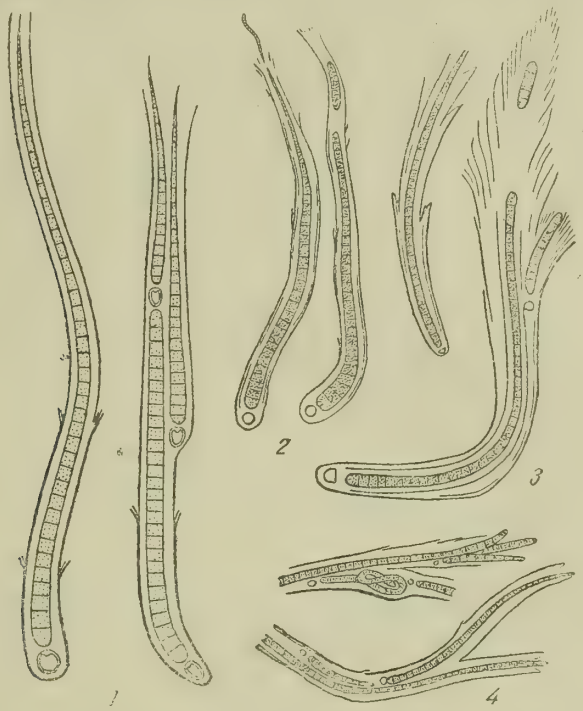

Рис. 217

1 — Calothrix parietina, 2 — f. *brevis, 3 —* f. *crassior, 4 —* f. *nodosa* (*1* — по В. Полянскому, *2 — 4* — по Эрцеговичу)

ные, (4,5)—5—7 μ, посередине 2,5—5 μ шир., переходящие в волосок или заканчивающиеся закругленно-конусовидной или закругленной клеткой. Вегетативные клетки короткие или почти одинаковой длины и ширины. Гетероцисты базальные, одиночные, полушаровидные, реже — почти шаровидные.

В стоячих и текучих водах, на камнях, раковинах, в перифитоне судов и т. п. В СССР распространен довольно широко, с севера до юга.

Типично (в случаях произрастания множества нитей рядом) параллельное расположение нитей, обычно плотно прилегающих друг к другу и вертикально ориентированных относительно субстрата.

F. **Schirschovii** V. Poljansk. — Нити до 100—170 μ (иногда до 250—370 μ) дл., у основания (4)—6—7,5—(9) μ, далее 3,5—5,5 μ шир. Влагалища окрашенные или бесцветные. — Укр. ССР (Днепр).

F. **major** V. Poljansk. — Нити у основания 9—18 μ, посередине 7—11 μ шир. Трихомы у основания 5,5—11 μ, посередине 4,5—6 μ шир. — В теплых источниках, а также в реках. Камчатка, горы Средней Азии.

21. Calothrix parietina (Näg.) Thur. — **Калотрикс стенной** (рис. 217, *1*). — Нити приблизительно до 1 *мм* дл. (чаще меньше), у основания иногда несколько расширенные, (7)—9—18,5—(23) μ, посередине (5,5)—7—14—(16) μ шир., передко ветвящиеся, помногу вместе, тесно сближенные, прямостоящие или, реже, лежачие, образующие коричневато-бурые (до почти черных), более или менее широко-распростертые, иногда инкрустированные известью налеты или корочки или встречающиеся одиночно. Влагалища желтокоричневые, реже — местами бесцветные, в большинстве случаев широкие, в местах ветвления передко на некотором протяжении одевающие 2 трихома, обычно слоистые, причем периферические слои часто несколько расходятся, образуя воротнички, иногда следующие друг за другом. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные или перешнурованные (особенно у основания), в нижней части (4)—4,5—9—(13) μ, посередине 3,5—7—(10,5) μ шир., обычно переходящие в волосок. Вегетативные клетки короткие или удлиненные. Гетероцисты базальные, одиночные или, реже, по 2—3 подряд, чаще более или менее полушаровидные, реже — и интеркалярные. Гормогонии одиночные или помногу в ряд.

В стоячих и текучих, пресных и солоноватых водах, на камнях, часто в зоне прибоя, а также на влажной почве, скалах, стенах и т. п. В СССР распространен довольно широко, с севера до юга.

F. **thermalis** (G. S. West) V. Poljansk. — Влагалища сначала бесцветные, потом часто желтеющие, не образующие воротничков. — В теплых водах. Кавказ.

F. **nodosa** Erceg. (рис. 217, *4*). — Нити 13—20 μ шир. Трихомы не образуют волосков. В верхних частях нитей иногда удается наблюдать 2—3 коротких трихома, заключенных в том же влагалище, что и основной трихом. Трихомы часто местами извиваются и скручиваются, причем влагалище в этом месте оказывается расширенным. — В СССР не обнаружена (Югославия).

F. **crassior** Erceg. (рис. 217, *3*). — Нити 15—24 μ шир. Трихомы не образуют волосков. Влагалища очень широкие, наверху открытые и расширенные. — В СССР не обнаружена (Югославия).

F. **brevis** Erceg. (рис. 217, *2*). — Нити 130—200—(220) μ дл., 6—9 μ шир. — Горы Средней Азии.

22. Calothrix breviarticulata G. S. West — **Калотрикс короткоклеточный** (см. рис. 216, *4*). — Нити до 380 μ дл., не ветвящиеся, одиночные или помногу вместе, прямые или слегка изогнутые, у основания (11)—14—16 μ, посередине 10—12,5 μ шир. Влагалища черновато-коричневые или внутри оливково-буроватые, а снаружи светло-желтоватые, широкие, слоистые. Трихомы бледносинезеленые, в местах клеточных перегородок не перешнурованные, у основания 7—8,5—(11) μ, посередине 5—7,5 μ шир., часто переходящие в длинный волосок. Вегетативные клетки короткие (ширина в 2—5 раз превос-

ходит длину или иногда в средней части нитей лишь немногим больше нее). Гетероцисты базальные, одиночные, полушаровидные.

В текучих водах, эпифитно на водорослях и водяных растениях, а также в минеральных источниках. Кавказ.

23. Calothrix Weberi Schmidle — **Калотрикс Вебера** (рис. 218, *1*). — Нити одиночные, обычно не ветвящиеся, многократно изогнутые (часто спирально), реже — прямые, около 8 μ (6—9 μ) шир. Влагалища бесцветные, тонкие, на конце открытые, не расщепленные. Трихомы синезеленые, около 5 μ шир., у поперечных перегородок несколько перешнурованные, у основания не вздутые, далее слабо утончающиеся, затем часто сразу довольно резко утонченные и обычно переходящие в длинный волосок 2—2,5—(3,5) μ шир. Вегетативные клетки с зернистым содержимым, более или менее цилиндрические; длина их приблизительно равна, несколько больше или, реже, меньше ширины. Гетероцисты базальные и интеркалярные, одиночные или по нескольку, обычно шаровидные, реже — удлиненные, цилиндрические. Изредка наблюдаются споры — над гетероцистой или в середине трихома, между вегетативными клетками.

В торфяных болотах, прикрепляется к мхам или плавает свободно. Лат. ССР.

24. Calothrix epiphytica W. et G. S. West — **Калотрикс эпифитный** (рис. 218, *2*). — Нити одиночные или в группах, до 250—(350) μ дл., у основания 4,5—9 μ шир., к концу постепенно утончающиеся. Влагалища бесцветные, довольно широкие или тонкие. Трихомы у основания 2,5—5,8 μ шир. Вегетативные клетки в нижней части одинаковой длины и ширины или несколько укороченные, а далее удлиненные. Гетероцисты базальные, одиночные, мелкие.

В стоячих водах, эпифитно на других водорослях, встречается также в теплых источниках. В разных районах СССР, редко.

Близок к *C. Kossinskajae*, отличающемуся от него главным образом окончаниями трихомов, а также отчасти формой вегетативных клеток.

25. Calothrix adscendens (Näg.) Born. et Flah. — **Калотрикс приподнимающийся** (рис. 218, *3, 4*) — Нити одиночные или в группах, до 1 *мм* (реже — больше) дл., (10) —15—24—(27) μ шир., от основания к вершине постепенно утончающиеся (реже — у основания, сверх того, очень незначительно утолщенные). Влагалища бесцветные, широкие, в большинстве случаев слоистые, в старости воронковидно расщепленные. Трихомы в местах клеточных перегородок чаще более или менее перешнурованные, у основания 6,5—14 μ шир., обычно переходящие в волосок. Вегетативные клетки приблизительно одинаковой длины и ширины или в нижней части короткие (ширина в 2—3 раза превосходит длину). Гетероцисты базальные, одиночные или, реже, по 2—3 подряд, шаровидные или полушаровидные (в случае нескольких гетероцист верхние иногда более или менее цилиндрические). Споры — над гетероцистой, по 1—2, цилиндрические или эллипсоидные, 15—28 μ дл., 8—10,5 μ шир.

В стоячих водах и минеральных источниках, эпифитно на водорослях и водных мхах. Кавказ.

Спорообразование, повидимому, находится в прямой зависимости от неблагоприятных внешних условий.

26. Calothrix stagnalis Gom. — **Калотрикс прудовóй** (рис. 218, *5*). — Нити до 1 *мм* дл., у основания иногда очень слабо расширенные,

7,5—12 μ, посередине до 10,5 μ шир., реже — одиночные, чаще по нескольку, расположенные почти параллельно субстрату или направленные к нему под некоторым углом, образуя звездообразную группу.

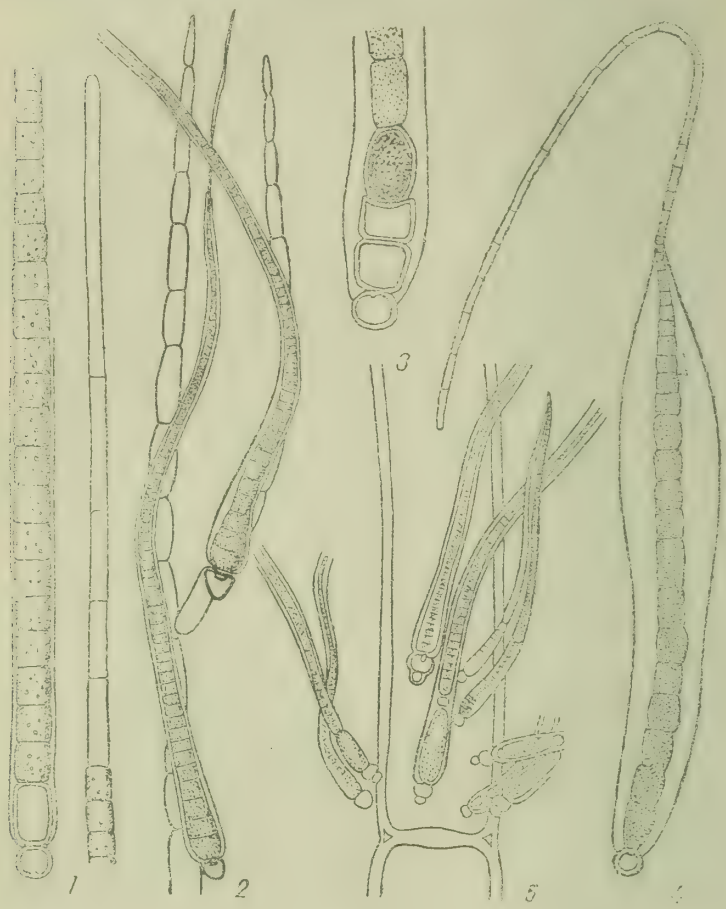

Рис. 218

1 — Calothrix Weberi; 2 — C. epiphytica; 3, 4 — C. adscendens: 3 — основание нити с тремя гетероцистами и одной спорой (большое увеличение), *4* — целая нить; *5 — C. stagnalis* (*1* — по Палику, *2* — по Фреми, *3, 4* — по Теодореско, *5* — по Гомону)

Влагалища бесцветные, более или менее узкие, неслоистые, иногда ослизняющиеся. Трихомы в местах клеточных перегородок чаще более или менее перешнурованные, у основания часто слабо расширенные, 5,5—9 μ шир., переходящие в длинный волосок. Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины, несколько удлиненные или

укороченные. Гетероцисты базальные, чаще по 2 подряд, иногда одиночные, редко в большем числе, шаровидные, почти шаровидные или несколько угловатые. Споры желтоватые, чаще одиночные, реже по 2, разделенные гетероцистой, более или менее цилиндрические

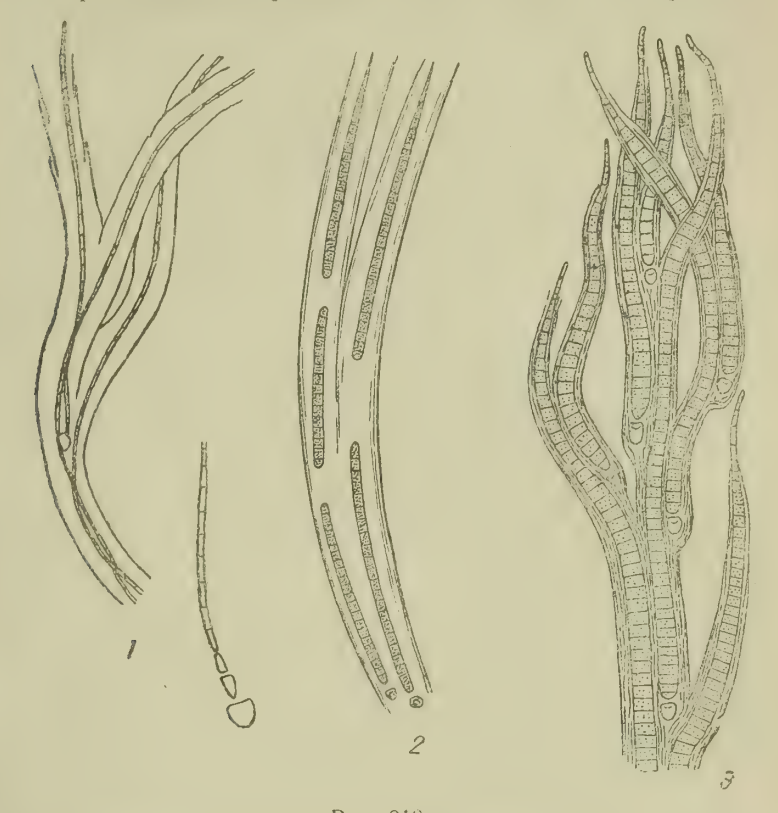

Рис. 219

1 — Calothrix subdichotoma, общий вид водоросли и нижняя часть трихома (бо́льшее увеличение); *2 — C. Westiana; 3 — C. gypsophila* f. *Crsiniana* (*1* — по Воронихину, *2* — по В. и Г. С. Уэстам, *3* — по Фреми)

с округленными концами, в нижней части иногда шире, чем в верхней, 26—40 μ дл., 10—11 μ шир.

В стоячих водах, эпифитно на водорослях. В разных районах СССР, не часто.

Споры, повидимому, образуются вне прямой зависимости от неблагоприятных внешних условий.

27. Calothrix subdichotoma (Woronich.) V. Poljansk. (= *Dichothrix subdichotoma* Woronich.)—**Калотрикс развилковатый** (рис. 219, *1*).—Образует пучки незначительно, почти дихотомически разветвленных нитей

длиной до 200—400 μ, шириной 10—16,5 μ, заключающих по 1—2 трихома Влагалища светложелтобурые, слоистые, на вершине разорванные Трихомы 1,5 μ (у самого основания иногда до 3 μ) шир., с ясно заметными клеточными перегородками, но без перетяжек, переходящие в короткий, бесцветный волосок 0,5 μ шир. Вегетативные клетки цилиндрические, удлиненные (длина в 2—5 раз превосходит ширину). Гетероцисты базальные, почти полушаровидные или конические с закругленной вершиной, 3 μ дл., 6,6 μ шир.

На скалах, орошаемых водой. Кавказ.

Редкий вид, хорошо отличающийся от большинства других видов этого рода главным образом тонкими трихомами, одетыми широкими влагалищами, и сильно удлиненными вегетативными клетками.

28. Calothrix Westiana (W. et G. S. West) V. Poljansk. (= *Dichothrix interrupta* W. et G. S. West) — **Калотрикс Уэста** (рис. 219, *2*).— Образует кисточковидные, собранные вместе дерновинки. Нити 1—1,5 *мм* дл., сильно, почти дихотомически разветвленные, часто с прижатыми верхними ветвями, у основания 19—23 μ, в местах отхождения верхних ветвей 15—25 μ шир. Влагалища в нижней части темнеющие, на вершине бесцветные, широкие, гладкие, неслоистые. Трихомы синезеленооливковые, по 2—3 (иногда по 4) в одном влагалище, 2—2,4 μ шир., прерывающиеся, переходящие в волосок. Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины или несколько удлиненные (длина в $1^1/_2$ раза превосходит ширину). Гетероцисты базальные, шаровидные или почти шаровидные, 2,4—2,7 μ шир.

На скалах, орошаемых водой. В СССР не обнаружен (Ирландия).

Тонкими трихомами и широкими влагалищами несколько напоминает *C. subdichotoma*, от которого хорошо отличается главным образом значительно более крупными нитями и формой клеток.

29. Calothrix Meneghiniana (Kütz.) Kirchn. [= *Dichothrix Meneghiniana* (Kütz.) Forti] — **Калотрикс Менегини**.— Скопления нитей имеют вид синезеленого пятна. Нити короткие, сначала не ветвящиеся, потом кустисто разветвленные, 13 μ шир. Влагалища у основания желтые или коричневые, далее бесцветные, явственно слоистые, на конце расщепленные. Трихомы 6,5—7,5 μ шир. Вегетативные клетки почти одинаковой длины и ширины или укороченные (ширина в 2 раза превосходит длину). Гетероцисты базальные, большей частью одиночные, по ширине равные трихому.

В стоячих водах, на водяных растениях и дереве, а также на влажных скалах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. Америка).

Описан недостаточно полно. Возможно, что представляет собой лишь форму или стадию развития какого-либо другого вида.

30. Calothrix gypsophila (Kütz.) Thur. emend. V. Poljansk. [= *Dichothrix gypsophila* (Kütz.) Born. et Flah., *Dichotrix compacta* (Ag.?) Born. et Flah.] — **Калотрикс гипсолюбивый** (рис. 220, *1*).— Образует более или менее широко-распростертые дерновинки или встречается отдельными кустиками. Нередко инкрустируется известью. Кустики сильно ветвистые, причем материнская нить часто (особенно в верхней части) дает сразу множество веток. Нити разнообразной длины (до 2 *мм*), посередине (9)—11—18—(27) μ шир. Влагалища желтые, желтокоричневые, коричневые или, реже, бесцветные (иногда только местами или в периферической части), широкие, слоистые, с воротничками (нередко многочисленными), часто одевающие на некотором

протяжении несколько трихомов, на конце часто расширенно расщепленные, иногда ослизняющиеся. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные или несколько перешнурованные, у основания иногда слабо расширенные (2,8)—4—9—(12) μ шир., часто переходящие в длинный волосок. Вегетативные клетки короткие, одинаковой длины и ширины или иногда несколько удлиненные. Гетероцисты базальные, одиночные или по нескольку подряд, одинаковой длины и ширины, удлиненные или, реже, короткие (4,5)—5—11,5—(15) μ дл., (3,5)—6—9—(12) μ шир.

На влажных камнях и скалах, в стоячих и текучих водах, на влажной почве и т. п., иногда в теплых водах. В СССР распространен, повидимому, широко, с севера до юга.

Один из наиболее изменчивых видов данного семейства. Особенно варьирует строение влагалищ, причем иногда у молодых кустиков они бывают широкими, мешковидными [= стадия *Sacconema* (Borzi) V. Poljansk.].

F. **Orsiniana** (Kütz.) V. Poljansk. [= *Dichothrix Orsiniana* (Kütz.) Born. et Flah.] (см. рис. 219, *3*).— Нити в средней части (9)—11,5—16—(20) μ (очень редко до 25 μ) шир., с более или менее прижатыми ветвями, не инкрустирующиеся известью. Влагалища широкие или более узкие, неслоистые или слоистые, без отчетливых воротничков; собственные влагалища вокруг дочерних трихомов обособляются довольно быстро. Трихомы часто заканчиваются более или менее длинным волоском.— В быстро текущих, реже — в стоячих водах, а также на влажных скалах. В разных районах СССР, не часто.— Отличается от типа главным образом строением влагалищ (чаще неслоистых, не образующих воротничков, иногда более узких), нередко характером ветвления (меньшее число веток, отходящих в одном месте от материнской нити) и менее длинными волосками, а также постоянным отсутствием инкрустации известью.

F. **rupestris-saccoidea** (Borzi) V. Poljansk. (= *Sacconema rupestre* Borzi) (рис. 221).— Имеет вид приземистых, многократно неправильно разветвленных кустиков. Влагалища широкие, коричневые или желтые, слоистые, в молодости на конце закрытые, мешковидные, заключающие часто несколько трихомов, ширина которых до 10 раз меньше ширины мешка [= стадия *Sacconema* (Borzi) V. Poljansk.], впоследствии более оформленно-цилиндрические, на конце открытые, образующие воротнички (= стадия *Eudichothrix* V. Poljansk.). Трихомы на стадии *Sacconema* — без волоска, на стадии *Eudichothrix* — переходят в волосок. Иногда образует шаровидные споры с довольно толстой, шероховатой наружной оболочкой, дающие при прорастании глеокапсовидную колонию клеток (дальнейшее развитие не прослежено).— На влажных скалах. Карело-Фин. ССР.— Редкая форма, отличающаяся от типа главным образом более постоянным наличием в цикле развития стадии *Sacconema*, встречающейся у типа, повидимому, лишь как исключение.

31. Calothrix gelatinosa (Böcher) V. Poljansk. (= *Dichothrix gelatinosa* Böcher) — **Калотрикс студенистый** (рис. 222).— Нити у основания 15—30—(35) μ шир, почти дихотомически разветвленные, имеющие в развитом состоянии форму кустиков до 4 *мм* высоты, 5—6 *мм* ширины и образующие распростертые слизистые корочки 4—6 *мм* толщины, в нижней части более или менее затвердевшие от инкрустирующей их извести. Влагалища широкие, слоистые, содержащие

Рис. 220

1 — Calothrix gypsophila; 2, 3 — C. Bauerianа: 2 — отдельная нить, 3 — средняя часть нити с двумя интеркалярными гетероцистами (большое увеличение) (*1, 3* — по В. Полянскому, *2* — по Леммерману)

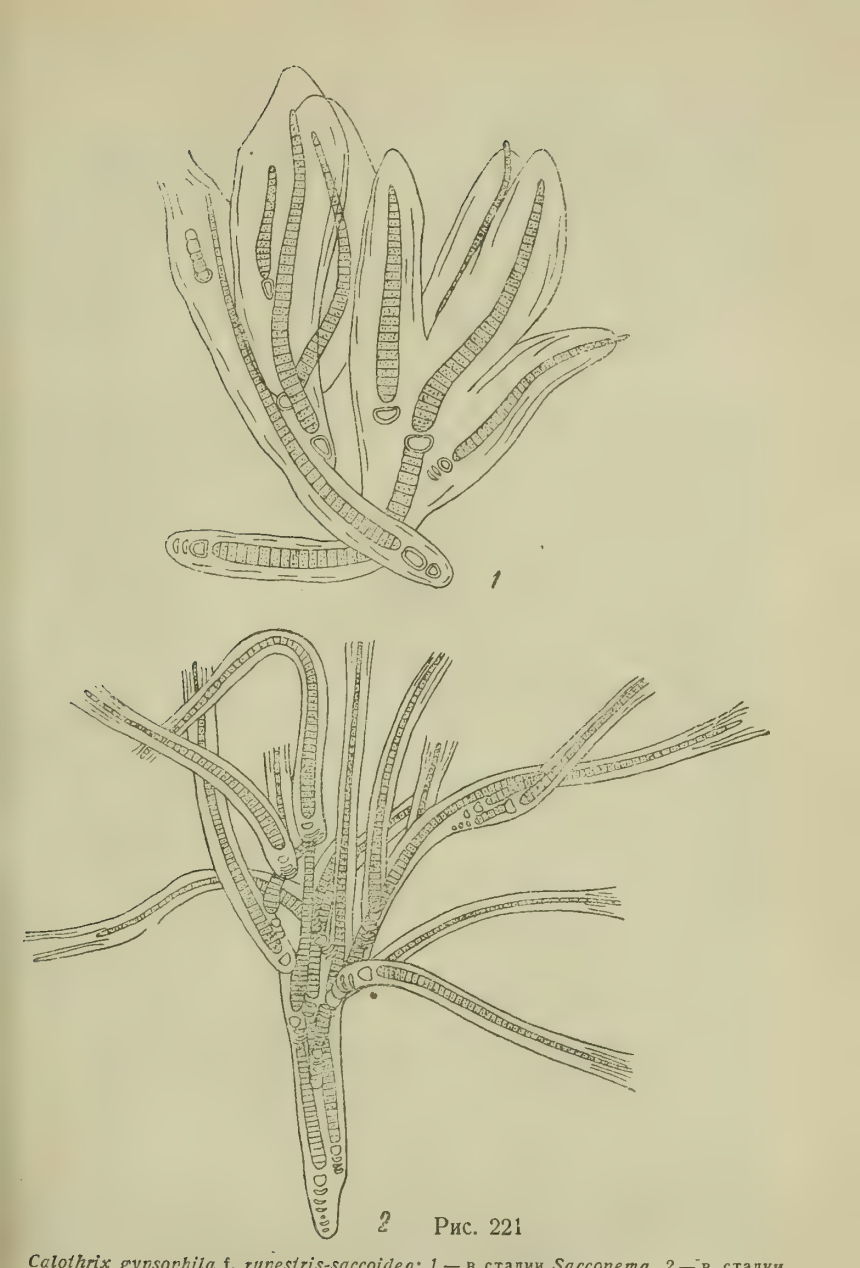

Рис. 221

Calothrix gypsophila f. *rupestris-saccoidea*: *1* — в стадии *Sacconema*, *2* — в стадии *Eudichothrix* (по В. Полянскому)

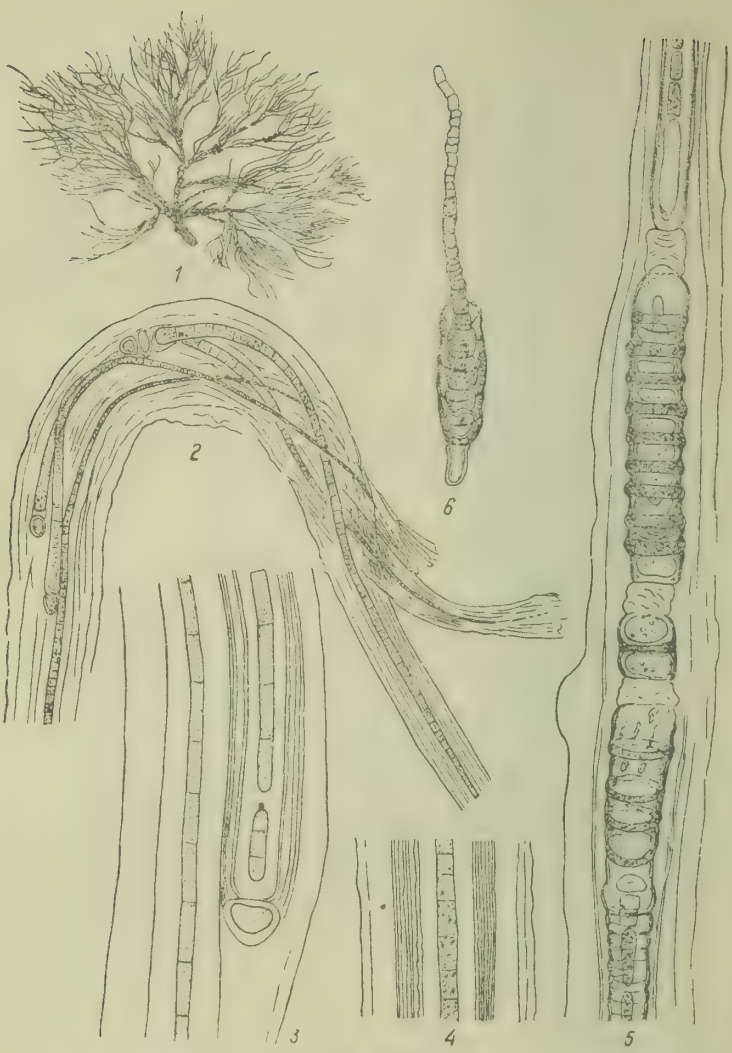

Рис. 222

Calothrix gelatinosa: *1* — общий вид водоросли (небольшое увеличение), *2, 3* — верхняя (*2*) и нижняя (*3*) части нити, *4* — часть нити с бурыми внутренними и студенистыми наружными слоями влагалища, *5* — часть нити с тремя гормоспорами (гормоцистами), из которых нижняя проросла, *6* — отделившаяся и проросшая гормоспора (гормоциста) (по Бёхеру)

2—6 трихомов. Внутренние слои влагалища плотные, внизу золотисто-буроватые или бурые, наружные слои студенистые или слизистые. Трихомы (2)—3—4—(7) μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные или не перешнурованные. Длина клеток большей частью несколько меньше или до 3 раз превосходит их ширину. Базальные гетероцисты полушаровидные, интеркалярные — округленно-кубические; в старой нижней части трихома гетероцисты часто располагаются по 3—6 или больше подряд. Споры у основания или на протяжении трихома, преимущественно в нижней его части, 14—24 μ дл., 5—8—(10) μ шир. Гормоспоры (гормоцисты) образуются у основания или в средней части нитей из 2—10, редко большего числа коротких клеток; они опоясаны множеством колец и одеты толстыми влагалищами.

В озерах, большей частью на камнях, реже — на мягком грунте. В СССР не обнаружен (Дания).

От *C. gypsophila* отличается главным образом более широкими нитями, часто содержащими много трихомов, обычно более тонкими трихомами и длинными клетками, а также образованием гормоспор. Интересны весьма редко встречающиеся у *Rivulariaceae* интеркалярные споры.

32. Calothrix Baueriana (Grun.) Hausg. [= *Dichothrix Baueriana* (Grun.) Born. et Flah., *Dichothrix Orbelica* Petkoff] — **Калотрикс Бауера** (см. рис. 220, *2, 3*). — Образует кустистый, иногда несколько инкрустированный известью, часто довольно широко-распростертый, зеленый или коричневый ковер до 1 *см* высоты, состоящий из сильно разветвленных нитей, у основания иногда слабо расширенных, в большинстве случаев 19—42 μ, посередине 14—38 μ шир. Влагалища коричневатые или коричневые, иногда бесцветные (нередко только по периферии), местами на значительном протяжении одевающие несколько трихомов, неслоистые или слоистые, причем слои параллельные или, реже, местами слабо дивергирующие. Трихомы в местах клеточных перегородок чаще перешнурованные, у основания иногда несколько расширенные, 6—15—(17) μ, посередине 4,5—10,5—(15) μ шир., переходящие в длинный волосок. Вегетативные клетки в нижней части обычно короткие (3—9,5 μ дл.), посередине короткие или удлиненные [(2)—4—13,5—(21) μ дл.]. Гетероцисты базальные, чаще одиночные, реже — по нескольку (до 3) подряд, более или менее полушаровидные или шаровидные, 8,5—17 μ дл., 7—19 μ шир., изредка и интеркалярные — чаще одиночные, более или менее цилиндрические, 17—27 μ дл., 9—18 μ шир.

По берегам источников и озер, на камнях, водяных растениях и дереве, а также на влажных скалах. В разных районах СССР, не часто.

F. **minor** (Hansg.) V. Poljansk. — Нити большей частью 5—10 μ шир., сильно инкрустированные известью. — Эст. ССР.

Род **Rivularia** (Roth) Ag. emend. Thur. — **Ривулáрия**

Трихомы к вершине постепенно утончающиеся, обычно переходящие в волосок. Нити соединены в студенистые колонии более или менее правильно шаровидной или полушаровидной формы, прикрепленные или, реже, свободно плавающие. Внутри колонии нити располагаются радиально. Некоторые виды сильно инкрустируются известью, иногда откладывают туфы. Споры всегда отсутствуют.

Отдельные нити в колонии *Rivularia* построены вполне по типу *Calothrix* и различие между обоими этими родами в значительной мере сводится к наличию у первого студенистых колоний, в подавляющем большинстве случаев с ясно выраженным сферическим ростом. Редкие отклонения от сферического роста обычно объясняются слиянием расположенных рядом колоний или их вторичным уплощением. От образующего подобные же колонии рода *Gloeotrichia* отличается постоянным отсутствием спор.

I. Колонии обычно инкрустированные известью, иногда совсем окаменевающие, на продольном разрезе состоят из бо́льшего или меньшего числа зон[1].
   1. Нити лежат очень тесно. Волоски длинные и тонкие. На продольном разрезе колонии часто состоят из большого числа тонких зон. **R. haematites 1.**
   2. Нити расположены более рыхло. Волоски короткие и сравнительно толстые. На продольном разрезе колонии часто наблюдается одна или немного зон. **R. rufescens 2.**

II. Колонии не инкрустированные или инкрустированные известью, но никогда не отлагающие ее в таком большом количестве и на продольном разрезе без зон[2].
   1. Колонии до 0,5 *мм* диам. Типичный представитель планктона. Клетки с газовыми вакуолями. **R. planctonica 3.**
   2. Колонии более крупные, реже — такого же размера, но тогда прикрепленные. Газовые вакуоли обычно отсутствуют.
      А. Колонии твердые. Нити при надавливании с трудом отделимы друг от друга.
         а. Колонии в большинстве случаев с частицами извести. Клетки у основания одинаковой длины и ширины или несколько укороченные. **R. dura 4.**
         б. Колонии без извести. Клетки у основания несколько удлиненные. **R. Beccariana 5.**
      Б. Колонии мягкие. Нити при надавливании легко отделимы друг от друга.
         а. Колонии до 3 *мм* диам., не инкрустированные известью. Влагалища бесцветные, неслоистые.
            α. Колонии до 0,5 *мм* диам. Клетки короткие или одинаковой длины и ширины. Гетероцисты около 4 μ диам. **R. borealis 6.**
            β. Колонии до 3 *мм* диам. Клетки удлиненные[3]. Гетероцисты 10—12 μ диам. **R. aquatica 7.**
         б. Колонии обычно более крупные, инкрустированные известью. Влагалища окрашенные или бесцветные, слоистые.
            α. Трихомы у основания (1)—3—(6) μ шир., а клетки одинаковой длины и ширины или сильно удлиненные. Волоски не длинные. Колонии, после растворения извести, очень мягкие. **R. calcarata 8.**

---

[1] Зональность обусловлена чередованием обизвествленных и не обизвествленных участков.

[2] Колонии иногда могут быть полосатыми вследствие чередования разноокрашенных участков влагалищ.

[3] В интеркалярной меристемальной зоне клетки короткие.

β. Трихомы у основания (3)—4—10,5—(13) μ шир., а клетки одинаковой длины и ширины, короткие или несколько удлиненные. Волоски длинные. Колонии обычно менее мягкие. **R. coadunata 9.**

1. **Rivularia haematites** (D. C.) Ag. — **Ривулария кровеносная** (рис. 223). — Колонии полушаровидные, впоследствии сливающиеся, обычно инкрустированные известью, часто совершенно окаменевающие, образуя известковые подушки до 0,5 *м*² при высоте до 2—(3) *см*, синезеленые, оливково-зеленые или коричневые, на продольном разрезе часто с большим числом (до нескольких десятков) тонких, резко отграниченных зон. Нити очень тесно расположенные, в молодых колониях — радиально, в старых — почти параллельно. Влагалища желтокоричневые или бесцветные, узкие или широкие, слоистые, к концу нередко расширенно расщепленные. Трихомы у основания 3—11 μ шир., иногда с отчетливой интеркалярной меристемальной зоной, ниже нее часто утонченные, в местах клеточных перегородок в меристемальной зоне перешнурованные, под ней обычно не перешнурованные, заканчивающиеся длинным тонким волоском. Вегетативные клетки в нижней части чаще удлиненные (длина до 3 раз превосходит ширину), в средней части — одинаковой длины и ширины, в меристемальной зоне — короткие (ширина до 4 раз превосходит длину). Гетероцисты базальные, одиночные, реже по 2—3 подряд, 5,5—18,5 μ дл., 4,5—14 μ шир.

В богатых известью стоячих и текучих водах, на орошаемых известковых и доломитовых скалах, а также в зоне прибоя озер. В разных районах СССР, не часто.

В зависимости от условий местообитания степень инкрустации известью, окраска колоний и количество зон в них сильно варьируют. В более редких случаях инкрустация может вовсе отсутствовать. При наличии сильной инкрустации наиболее схожа с *R. rufescens*, от которой отличается рядом признаков (см. ее описание). Слабо инкрустированные колонии иногда могут быть ошибочно приняты за *R. coadunata*.

2. **Rivularia rufescens** (Näg.) Born. et Flah. — **Ривулария рыжеватая** (рис. 224, *1, 2*). — Колонии полушаровидные, впоследствии сливающиеся, обычно сильно инкрустированные известью, иногда совершенно окаменевающие, образуя известковые подушки, размером достигающие ладони при высоте до 1,5 *см*, светлые, серожелтокоричневые, коричневые или оливковые, на продольном разрезе с одной или немногими широкими, не всегда отчетливо отграниченными зонами. Нити расположены не особенно тесно. Влагалища бесцветные или окрашенные, широкие или местами узкие, слоистые, на конце часто расширенные или расщепленные. Трихомы у основания обычно 6—12 μ шир. (иногда у́же), заканчивающиеся коротким, сравнительно толстым волоском. Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины, короткие или, реже, несколько удлиненные. Гетероцисты базальные, чаще одиночные, удлиненные, приблизительно одинаковой длины и ширины или иногда укороченные.

В богатых известью текучих и стоячих водах, а также на орошаемых водой скалах. Горы Средней Азии.

Степень инкрустации известью варьирует. От близкой *R. haematites*, кроме менее компактного сложения нитей в колонию, формы и размеров вегетативных клеток и длины и толщины волосков, отличается

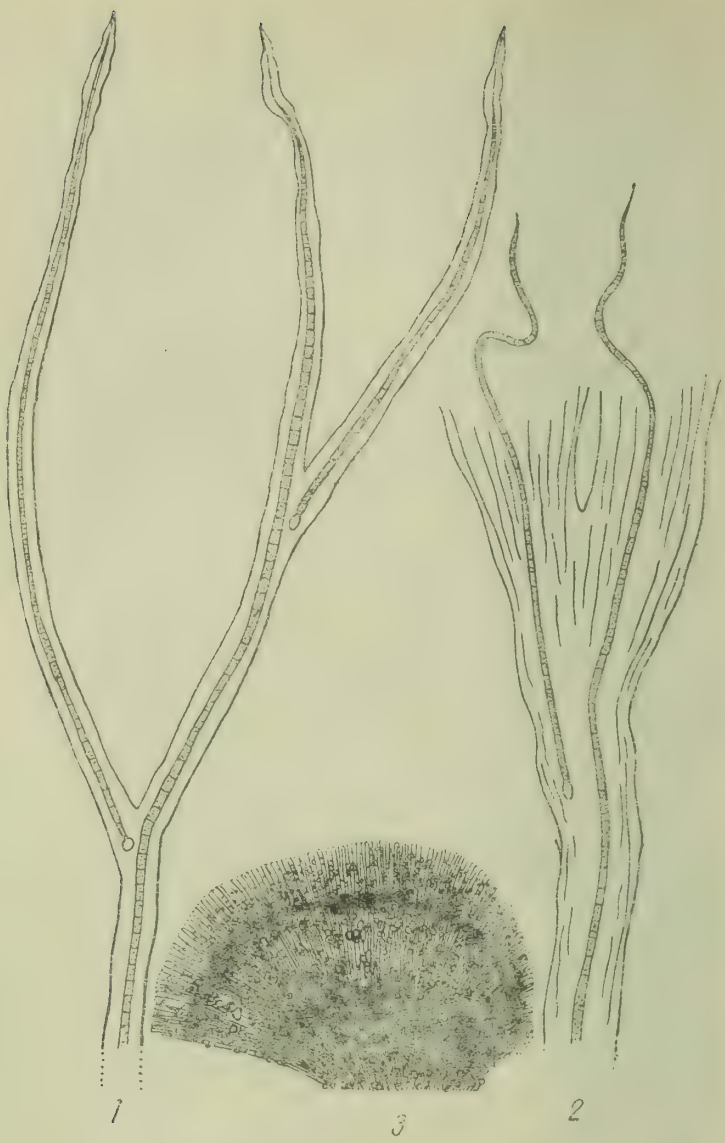

Рис. 223

Rivularia haematites: *1, 2* — две нити из колонии, *3* — вертикальный разрез через молодую колонию (небольшое увеличение) (*1, 2* — по В. Полянскому, *3* — по Гейтлеру)

еще рядом признаков, многие из которых видны невооруженным глазом. У *R. rufescens* колонии при сильном обизвествлении каменно-твердые, но на поверхности в большинстве случаев со сцарапывающимся коричневатым или зеленоватым покровом; внутри колонии — одна или немного широких серобелых или белых зон, границы между которыми не всегда отчетливы; необизвествленные зоны зеленые; влагалища сравнительно светлые, большей частью окрашенные только

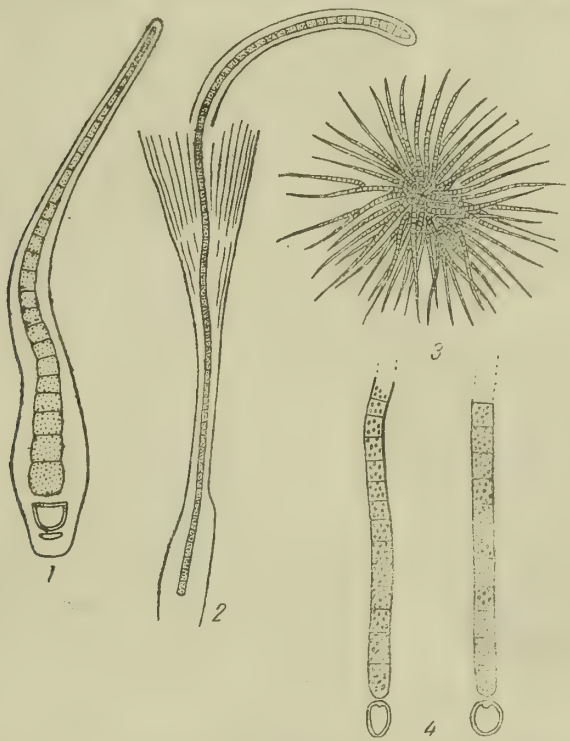

Рис. 224

1, 2 — *Rivularia rufescens*; *3, 4* — *R. planctonica*: *3* — колония, *4* — нижние части двух нитей (большое увеличение) (*1, 2* — по В. Полянскому, *3, 4* — ориг. Косинской)

на концах, причем концы остуденевшие, расплывающиеся; известь под микроскопом имеет вид непрозрачных комочков. У *R. haematites* колонии кожисто-жесткие, компактные, внутри со многими тонкими, резко отграниченными зонами; обизвествленные зоны коричневые, темнее более широких необизвествленных зон; влагалища интенсивно окрашенные, бесцветные только на конце, причем колонии сверху резко отграничены студенистой каймой, в пределах которой влагалища не расплывающиеся; известь под микроскопом имеет вид прозрачных кристаллов.

3. **Rivularia planctonica** Elenk. — **Ривулария планктонная** (рис. 224, *3, 4*). — Колонии свободно плавающие, более или менее правильно шаровидные, до 0,5 *мм* диам., мягкие. Иногда встречается и отдельными пучками нитей, имитируя *Calothrix*. Нити прямые или несколько изогнутые, ломкие, при надавливании легко отделяемые

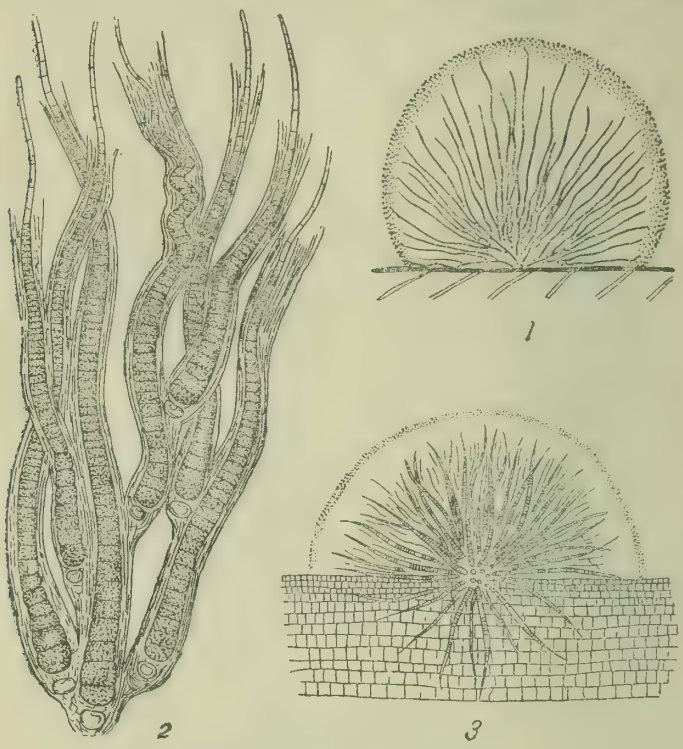

Рис. 225

1, 2 — Rivularia dura: 1 — колония в вертикальном разрезе, *2* — отдельный кустик из колонии (бо́льшее увеличение); *3 — R. borealis*, колония в вертикальном разрезе (*1, 2* — по Фреми, *3* — по Куку)

друг от друга, до 300 — (350) μ дл., 4,6—6,2 μ шир. у основания. Влагалища бесцветные, узкие, с трудом различимые. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные или несколько перешнурованные, у основания 4,5—6 μ шир., обычно заканчивающиеся длинным волоском. Вегетативные клетки удлиненные (длина до 2 раз превосходит ширину) или почти одинаковой длины и ширины, темные от большого количества газовых вакуолей. Гетероцисты базальные, одиночные, чаще правильно шаровидные, реже — удлиненные, 7—10 μ диам.

В планктоне рек и озер. Карело-Фин. ССР, оз. Байкал.

Единственная типично планктонная *Rivularia*. Во многом напоминает *Gloeotrichia echinulata*, от которой, кроме отсутствия спор, отличается меньшими размерами колоний, меньшей шириной трихомов, а также тем, что гетероцисты у нее часто значительно крупнее нижних вегетативных клеток, тогда как у *Gl. echinulata* они почти равны им.

4. Rivularia dura Roth — **Ривулария твердая** (рис. 225, *1, 2*).— Колонии более или менее правильно полушаровидные, до 1 *мм* диам., твердые, чернозеленые, в большинстве случаев с частицами извести. Нити у основания до 15,5 — (20) μ шир., расположены очень тесно и при надавливании с трудом отделимы друг от друга. Влагалища бесцветные (очень редко местами слабожелтоватые), узкие или иногда довольно широкие, неслоистые или, реже, неявственно слоистые. Трихомы у основания иногда незначительно расширенные, 4—9 μ шир., нередко с более или менее отчетливой интеркалярной меристемальной зоной (до 10 μ шир.), ниже нее часто утонченные, в местах клеточных перегородок не перешнурованные или местами (особенно в меристемальной зоне) перешнурованные, заканчивающиеся длинным волоском. Вегетативные клетки у основания одинаковой длины и ширины или несколько укороченные, далее — короткие или (в случае ясной дифференцировки роста) ниже меристемальной зоны удлиненные, а в меристемальной зоне короткие. Гетероцисты базальные, одиночные, более или менее полушаровидные, реже — удлиненные, около 4 μ диам.

В стоячих водах, на водяных растениях, часто на *Chara*, а также на камнях. В разных районах СССР, не часто.

5. Rivularia Beccariana (de Not.) Born. et Flah. — **Ривулария Бэккари** (рис. 226, *1, 2*).— Колонии полушаровидные, до 1 — (3,5) *мм* диам., иногда сливающиеся, твердые, оливково-зеленые, не инкрустированные известью. Нити 7—9 μ шир., при надавливании с трудом отделимы друг от друга. Влагалища желтокоричневые или бесцветные, не особенно широкие, слоистые. Трихомы у основания 3—7 μ шир., заканчивающиеся длинным, часто многократно (иногда — спирально) изогнутым волоском. Вегетативные клетки у основания несколько удлиненные, в средней части — одинаковой длины и ширины или несильно укороченные. Гетероцисты базальные, чаще одиночные, более или менее шаровидные или эллипсоидные, иногда почти полушаровидные.

В стоячих и текучих водах, на камнях, раковинах моллюсков и т. п. В разных районах СССР, редко.

6. Rivularia borealis P. Richt.— **Ривулария северная** (см. рис. 225, *3*).—Колонии шаровидные или полушаровидные, до 0,5 *мм* диам., иногда сливающиеся и широко-распростертые, мягкие, не инкрустированные известью. Нити до 200 μ дл., расположены довольно рыхло и при надавливании легко отделимы друг от друга. Влагалища бесцветные, неслоистые, в старости расплывающиеся. Трихомы 4 μ шир., переходящие в волосок. Вегетативные клетки у основания нитей короткие (ширина вдвое превосходит длину), далее — одинаковой длины и ширины. Гетероцисты базальные, одиночные, шаровидные. Гормогонии — по-много один за другим.

В стоячих водах, на водяных растениях. Новая Земля, Эст. ССР, оз. Байкал.

7. Rivularia aquatica (de Wild.) Geitl. sensu lat. (= *Rivularia globiceps* G. S. West) — **Ривулария водяная** (рис. 226, *3—6*). — Колонии полушаровидные или почти шаровидные, до 3 *мм* диам., мягкие,

коричневые или темнокоричневые, реже — оливково-зеленые, не инкрустированные известью. Нити при надавливании легко отделимы друг от друга. Влагалища большей частью не различимые или различимые, всегда бесцветные, толстые или тонкие, неслоистые. Трихомы в ин-

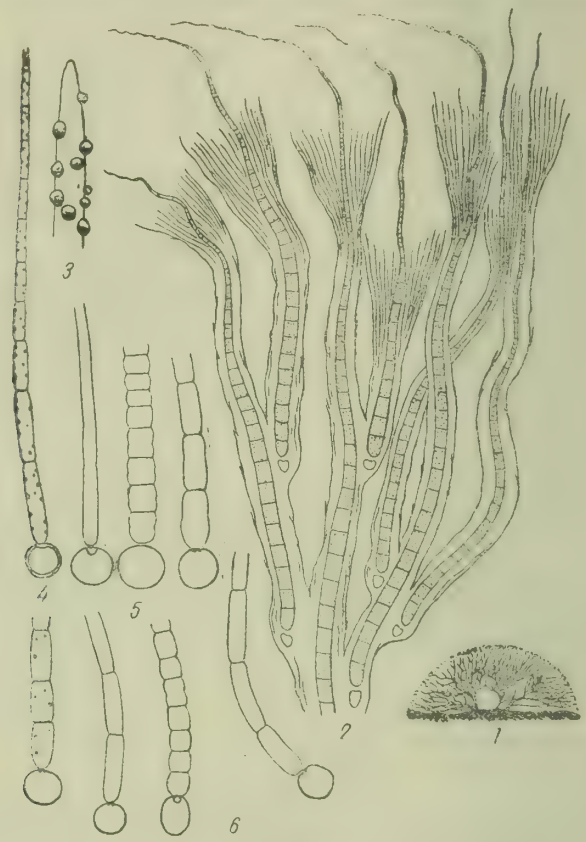

Рис. 226

1, *2* — *Rivularia Beccariana: 1* — колония в вертикальном разрезе, *2* — отдельный кустик из колонии (бо́льшее увеличение); *3* — *6* — *R. aquatica: 3* — макроскопическая форма колоний, эпифитирующих на стебле водного растения, *4* — отдельный трихом из колонии (верхний конец не изображен), *5, 6* — основания семи трихомов (бо́льшее увеличение) (*1, 2* — по Фреми, *3, 4* — по Г. С. Уэсту, *5, 6* — по Гейтлеру и Рутнеру)

теркалярной меристемальной зоне 7—9 μ шир. и в местах клеточных перегородок перешнурованные, у основания до 9 μ, на старых нитях часто не более 4—6 μ шир., заканчивающиеся длинным волоском. Вегетативные клетки в нижней части удлиненные (на старых нитях длина до 4 раз превосходит ширину), в меристемальной зоне — корот-

кие. Гетероцисты базальные, обычно одиночные, реже по 2 подряд, почти шаровидные, большей частью 10—12 μ диам.

В стоячих водах, на водяных растениях. В разных районах СССР, не часто.

Хорошо отличается от других видов *Rivularia*, но весьма схожа с *Gloeotrichia natans* в бесспоровой стадии развития и, может быть, идентична ей.

8. Rivularia calcarata (Woronich.) V. Poljansk [= *Dichothrix compacta* (Ag.) Born. et Flah. var. *calcarata* Woronich.] — **Ривулария известковая** (рис. 227). — Колонии в форме суживающихся кверху, но заканчивающихся небольшим расширением оливково-буроватых бугорков, высотой и диаметром в 1 *мм*, или более правильно полушаровидные или шаровидные, до 1 *см* диам., бурозолотистые, инкрустирующиеся известью, образующей прослойки внутри колонии, нередко в центре с зерном извести. Нити при надавливании на декальцинированные колонии легко отделимы друг от друга, у основания 9—23 μ шир., обильно ветвящиеся (преимущественно вверху). Влагалища бесцветные или желтоватые, широкие, иногда остуденевающие, нежнослоистые, с воротничками на концах. Трихомы в области часто отчетливо выраженной интеркалярной меристемальной зоны 3—6,5 μ шир. и обычно перешнурованные, у основания (1)—3—(6) μ шир., не перешнурованные или слабо перешнурованные, заканчивающиеся недлинным волоском 1,5 — (3,5) μ шир. Вегетативные клетки у основания одинаковой длины и ширины или удлиненные (длина в 2—4 раза превосходит ширину), в меристемальной зоне чаще короткие. Гетероцисты базальные, одиночные, реже по 2 подряд, более или менее полушаровидные или шаровидные, реже — удлиненные или грушевидной формы.

На орошаемых водой скалах. Кавказ, Средняя Азия.

9. Rivularia coadunata (Sommerf.) Foslie [= *Rivularia Biasolettiana* Menegh., *Rivularia minutula* (Kütz.) Born. et Flah.] — **Ривулария сросшаяся** (рис. 228, *1*) — Колонии полушаровидные или шаровидные, 2—8 *мм* диам., впоследствии иногда уплощающиеся и нередко широко-распростертые, мягкие, синезеленые, черновато-оливковые или коричневатые, часто сильно инкрустированные известью и тогда твердые. Нити у основания (7,5) — 10 — 30 μ шир., при надавливании обычно легко отделимы друг от друга. Влагалища желтые, коричневые или бесцветные (чаще — местами), широкие, сливающиеся или с более отчетливыми контурами, часто одевающие на некотором протяжении несколько трихомов, слоистые, с воротничками (обычно в средней и в верхней частях нити), на конце обыкновенно расширенно расщепленные. Трихомы в местах клеточных перегородок не перешнурованные или перешнурованные, у основания иногда незначительно расширенные, (3)—4—10,5—(13) μ, посередине (2)—3—8—(10,5) μ шир., нередко с интеркалярной меристемальной зоной, заканчивающиеся длинным, часто многократно изогнутым волоском. Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины, короткие или удлиненные. Гетероцисты базальные, одиночные, реже—по нескольку подряд, эллипсоидные, более или менее шаровидные или полушаровидные.

В стоячих и текучих водах, а также в болотах и солоноватых водоемах, на камнях и водяных растениях, реже — на сырой почве. В СССР распространена, повидимому, широко, с севера до юга.

Один из наиболее изменчивых представителей рода. Особенно варьируют форма колоний, их окраска и строение влагалищ.

F. **pavlovskoënsis** Elenk. (рис. 228, *2*). — Влагалища бесцветные, очень тонкие, плохо заметные в воде, образующие в верхней части

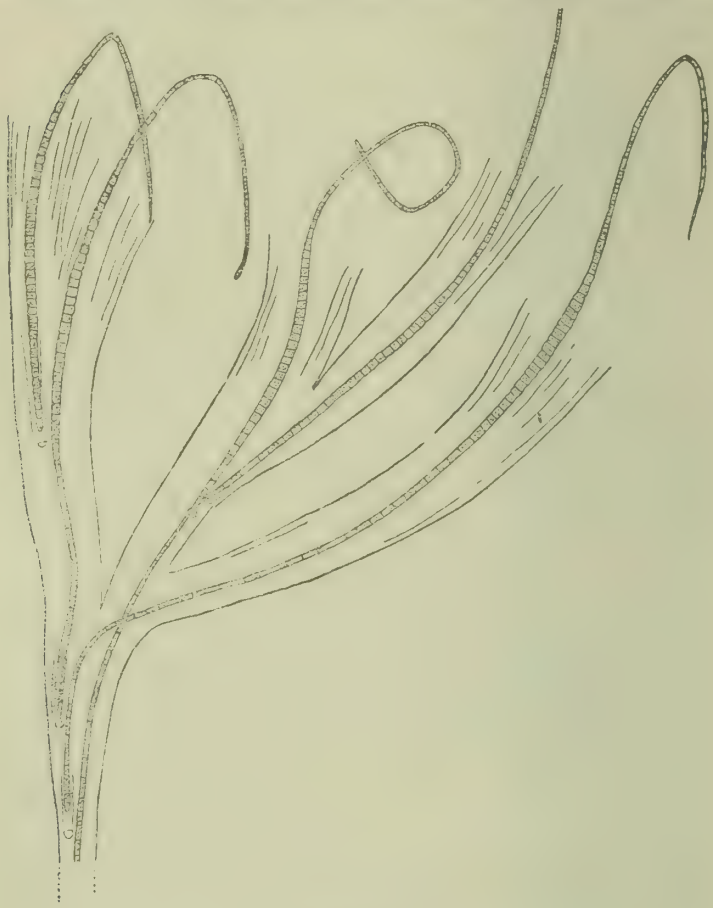

Рис. 227

Rivularia calcarata, отдельный кустик из колонии (по В. Полянскому)

нитей с трудом различимые, чуть желтоватые воротнички. — В текучих водах, на камнях. Окрестности Ленинграда. — Связана переходами с типом.

F. **pseudogypsophila** V. Poljansk. (рис. 228,*3*). — Влагалища широкие, большей частью коричневатые или желтокоричневые, с отчет-

ливыми контурами. — В стоячих и текучих водах, в болотах, на камнях, а также на сырой почве. Горы Средней Азии. — Отдельные кустики из колонии имитируют *Calothrix gypsophila*, который, однако, не образует студенистых сферических колоний. Связана переходами с типом.

Рис. 228

1 — *Rivularia coadunata*, верхняя часть кустика из колонии, *2* — f. *pavlovskoënsis*, отдельная нить из колонии, *3* — f. *pseudogypsophila*, отдельный кустик из колонии (*1*, *3* — по В. Полянскому, *2* — ориг. Еленкина)

Род **Gloeotrichia** J. Agardh — **Глеотри́хия**

Трихомы к вершине постепенно утончающиеся, большей частью переходящие в волосок. Нити соединены в студенистые колонии более или менее правильно шаровидной или полушаровидной формы, сплошные или полые, прикрепленные или свободно плавающие. Внутри

колонии нити располагаются радиально. Инкрустация известью отсутствует или, реже, наблюдается в незначительной степени. Характеризуется способностью образовывать споры, вследствие чего каждая *Gloeotrichia* в течение цикла своего развития проходит две стадии: бесспоровую (= стадия *Pseudorivularia* V. Poljansk.) и спороносную (= стадия *Eugloeotrichia* V. Poljansk.), которые могут более или менее сильно отличаться друг от друга.

Единственным достаточно общим и постоянным отличием от *Rivularia* является способность к спорообразованию. В отсутствии же спор (на стадии *Pseudorivularia)* виды *Gloeotrichia* принципиально ничем не отличаются от *Rivularia* и часто не поддаются точному определению, так как систематика рода построена почти исключительно на стадии *Eugloeotrichia*.

I. Колонии обычно твердые. Нити при надавливании с трудом отделимы друг от друга. **Gl. pisum 1.**

II. Колонии более мягкие. Нити при надавливании легче отделимы друг от друга.

1. Волоски выступают из студня колонии.

А. Гетероцисты располагаются всегда над спорой. **Gl. Tuzsoni 2.**

Б. Гетероцисты нормально располагаются под спорой.

а. Колонии прикрепленные. Клетки без газовых вакуолей. **Gl. longicauda 3.**

б. Типичный представитель планктона. Клетки с большим количеством газовых вакуолей. **Gl. echinulata 4.**

2. Волоски не выступают из студня колонии.

А. Трихомы состоят из небольшого числа клеток и не переходят в волосок. **Gl. kamtschatica 5.**

Б. Трихомы состоят из большого числа клеток и переходят в волосок.

а. Наружная оболочка зрелых спор мелко-бугорчатая. **Gl. punctulata 6.**

б. Оболочка спор гладкая.

α. Влагалища вокруг спор мешковидно расширенные, часто с перетяжками. **Gl. natans 7.**

β. Влагалища вокруг спор не расширенные,

* Колонии около 1 *мм* диам. Трихомы у основания 7—12,5 μ шир. Волоски короткие. **Gl. Rabenhorstii 8.**

** Колонии до 7 *мм* диам. Трихомы у основания 5,5—8 μ шир. Волоски длинные. **Gl. intermedia 9.**

1. Gloeotrichia pisum (Ag.) Thur. (= *Rivularia pisum* Ag.) — **Глеотрихия гороховидная** (рис. 229). — Колонии шаровидные, реже — чечевицеобразные, 1—2 *мм*, реже до 1 *см* диам., обычно твердые, коричневые, темнозеленые или синезеленые, иногда несколько инкрустированные известью [1]. Нити расположены тесно и при надавливании с трудом отделимы друг от друга. Влагалища бесцветные или, реже, местами желтоватые или коричневые, обыкновенно узкие. Трихомы у основания 4—11,2 μ шир., иногда с интеркалярной меристемальной

---

[1] Изредка наблюдается слияние нескольких колоний в одну сложную колонию до 2—3 *см* диам.

Рис. 229

Gloeotrichia pisum: *1* — макроскопический облик колоний, эпифитирующих на *Hydrocharis morsus ranae,* *2 — 4* — простые и сложные колонии, *5* — колония в разрезе (увеличена), *6* — группа спороносных нитей из колонии, *7, 8* — две отдельные нити из колонии с молодой и со зрелой спорой (бо́льшее увеличение) *1 — 4, 6 — 8* — по Косинской, *5* — по Фреми)

зоной, заканчивающиеся длинным волоском (иногда сбрасывающимся). Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины, удлиненные или короткие, изредка с газовыми вакуолями. Гетероцисты базальные, одиночные, реже — по две подряд, более или менее шаровидные, эллипсоидные или полушаровидные, редко конусовидные. Споры гладкие, цилиндрические, прямые, реже — различно изогнутые, обычно 60—400 μ дл., (7)—8—15 μ шир. Наружная оболочка споры (эписпорий) плотно склеена с внутренним слоем влагалища.

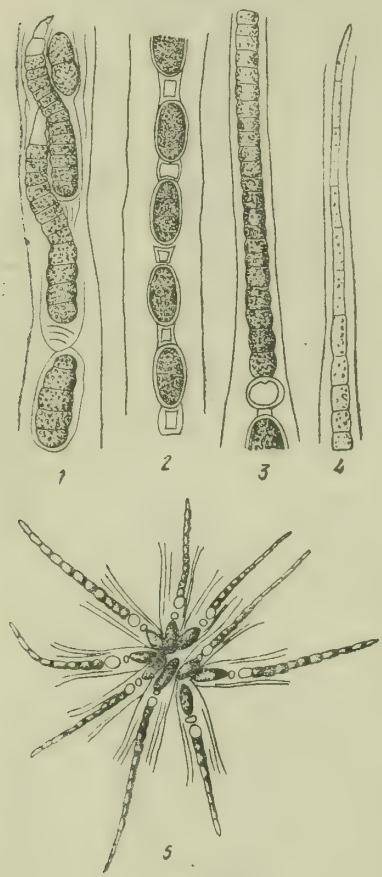

Рис. 230

Gloeotrichia Tuzsoni: *1 — 4* — одна длинная нить, разделенная на четыре части: *1* — нижняя часть с проросшими спорами, *2* — расположенный над ней участок со спорами, *3* — расположенный еще выше участок с гетероцистой и вегетативными клетками, *4* — вершина нити; *5* — молодая колония (по Палику)

В стоячих, реже текучих, иногда и в солоноватых водах, обычно прикрепляется к подводным растениям, реже — плавает свободно. Широко распространена в СССР.

Ср. *Gl. intermedia* и *Gl. kamtschatica.*

2. Gloeotrichia Tuzsoni Palik — **Глеотрихия Тужона** (рис. 230).— Колонии почти шаровидные, 250—600 μ диам. Встречается и отдельными нитями, имитируя *Calothrix.* Нити, выступающие своими концами из общего колониального студня, часто ложноветвящиеся, 8—12 μ шир., к вершине утончающиеся до 3—4 μ, у основания (в месте нахождения спор) 20—30 μ шир. Влагалища бесцветные или желтоватые, в нижней части (у спор) расширенные, продольно морщинистые, слоистые, далее утончающиеся, часто расщепленные. Трихомы светлозеленоватые, 7,5—9 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, обычно переходящие в волосок 2—3 μ шир. Вегетативные клетки почти одинаковой длины и ширины или немного удлиненные, в верхней части удлиненно-цилиндрические, 8—12 μ дл. Гетероцисты, одиночные, шаровидные, бледноватые, 8—11 μ шир., располагающиеся всегда над спорой. Споры продолговато-эллипсоидные или продолговато-цилиндрические, прямые или слабо изогнутые, светлобуроватые, 30—36—(47) μ дл., 10—15 μ шир., по (1)—8—12 на одной

нити. Между спорами, а также под гетероцистами всегда находятся 1—2 сжатые пустые клетки.

В планктоне озер среди торфяных мхов. В СССР не обнаружена (Румыния).

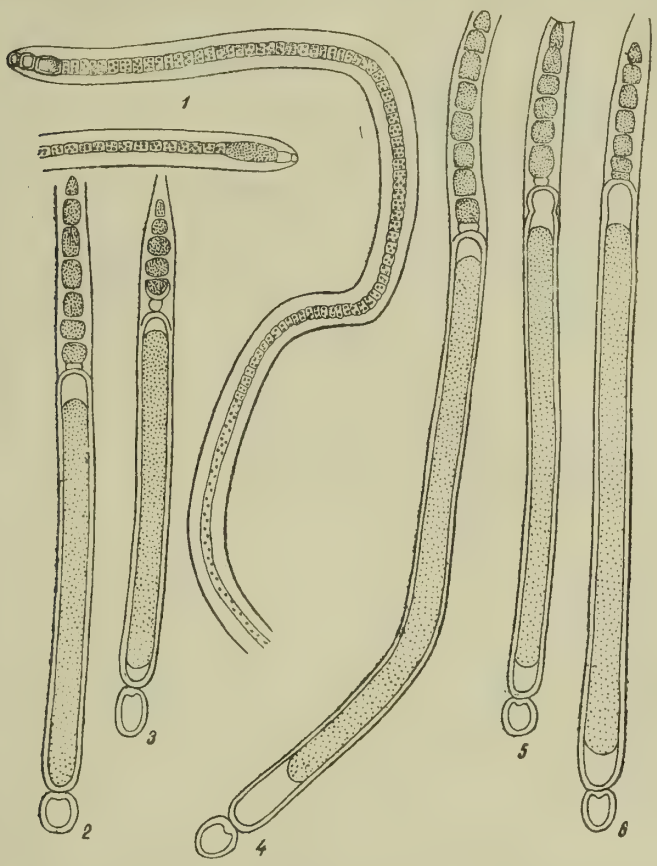

Рис. 231

1 — Gloeotrichia longicauda, основание нити и целая нить из колонии; *2 — 6 — Gl. kamtschatica,* отдельные нити из колонии (*1* — по Шмидле, *2 — 6* — по Еленкину)

Характерно необычное для *Gloeotrichia* нахождение гетероцисты над спорой, причем всегда одиночно.

3. Gloeotrichia longicauda Schmidle [= *Rivularia longicauda* (Schmidle) Forti] — **Глеотрихия длинноволосковая** (рис. 231, *1*). — Колонии полушаровидные, до 0,5 *мм* диам. Нити 24—30 μ шир., до 1 *мм* дл., выступающие своими концами из общего студня колонии.

Влагалища бесцветные, толстые, снаружи несколько расплывающиеся, неслоистые. Трихомы 6—8 μ шир., переходящие в длинный волосок. Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины, слабо укороченные или удлиненные. Гетероцисты большей частью по нескольку подряд. Споры (незрелые) закругленно-цилиндрические или удлиненно-эллипсоидные, иногда искривленные, до 40 μ дл., около 16 μ шир.

В стоячих и текучих водах, на подводных растениях и опавших листьях. Укр. ССР.

4. Gloeotrichia echinulata (J. S. Smith) P. Richt. [= *Rivularia echinulata* (Engl. Bot.) P. Richt.] — **Глеотрихия щетинистая** (рис. 232, *1—9*). — Колонии шаровидные или имеющие форму валика, иногда кольцеобразно изогнутого, мелкие, реже до 8 *мм* диам. Нити при надавливании разделимы более или менее легко. Влагалища бесцветные, узкие, неслоистые, обычно отчетливо различимые только в нижней части нитей. Трихомы у основания 7,5—10 μ шир., в местах клеточных перегородок чаще перешнурованные, обыкновенно с большим количеством газовых вакуолей (нередко сосредоточивающихся главным образом в средней части нитей), заканчивающиеся длинными волосками, далеко выступающими из общего студня колонии. Вегетативные клетки одинаковой длины и ширины, несколько удлиненные или укороченные. Гетероцисты базальные, одиночные, шаровидные или эллипсоидные, 6—10 μ диам. Споры цилиндрические с округленными концами, прямые или слабо изогнутые, чаще 38—100 μ длины (реже короче или длиннее — до 133,2 μ), 6—18 μ шир.

В планктоне стоячих, реже — текучих вод, часто обусловливая „цветение воды". Широко распространена в СССР.

Единственная типично планктонная *Gloeotrichia*. Несколько напоминает *Rivularia planctonica* (см. ее описание).

5. Gloeotrichia kamtschatica (Elenk.) V. Poljansk. (= *Rivularia kamtschatica* Elenk.) — **Глеотрихия камчатская** (рис. 231, *2—6*). — Колонии шаровидные, 1—3 *мм* диам., светлозеленого оттенка, полые, раздавливающиеся с некоторым трудом. Нити 7—11,5 μ шир., почти цилиндрические, при надавливании хорошо отделяющиеся друг от друга. Влагалища бесцветные, узкие. Трихомы 4,5—7 μ шир., состоящие из небольшого числа клеток, в местах клеточных перегородок перешнурованные, на конце туповатые, с немного утонченными конечными клетками, или коротко-заостренные, но не образующие волосков и не выступающие из колонии. Вегетативные клетки коротко-эллипсоидные (особенно нижние), боченкообразные или почти цилиндрические, 5,5—11 μ дл. Гетероцисты базальные, одиночные, эллипсоидные или шаровидные, до 11 μ диам. Споры цилиндрические, с утолщенной оболочкой на закругленных концах, прямые или различно изогнутые, 50—300 — (450) μ дл., 6,5—10 μ (с влагалищем до 11,5 μ) шир.

В стоячих водах, сначала прикрепляется к подводным растениям, потом плавает свободно. Камчатка.

Очень редкий вид, характеризующийся малым числом вегетативных клеток и отсутствием волосков. Возможно, что является лишь стадией развития *Gl. pisum*.

6. Gloeotrichia punctulata Thur. [= *Rivularia punctulata* (Thur.) Forti] — **Глеотрихия мелкоточечная**. — Колонии шаровидные, до 2 *см* диам., мягкие, грязнооливково-коричневые, сначала сплошные, потом полые. Нити расположены рыхло и при надавливании легко отделимы друг от друга. Влагалища около зрелых спор желто-коричневатые, не

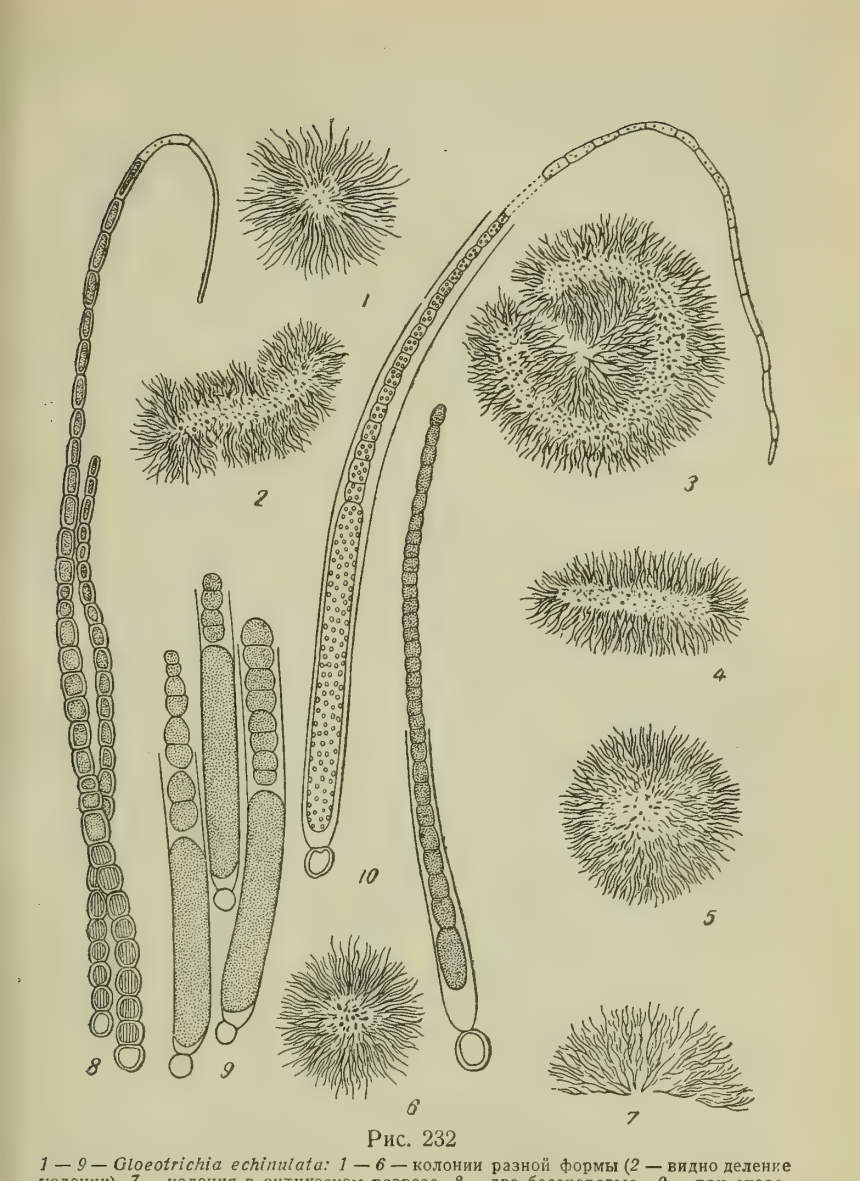

Рис. 232

1 — 9 — Gloeotrichia echinulata: 1 — 6 — колонии разной формы (*2* — видно деление колонии), *7* — колония в оптическом разрезе, *8* — две бесспоровые, *9* — три спороносные нити; *10 — Gl. intermedia*, нити со зрелой спорой и в начале спорообразования (*1 — 9* — по П. Рихтеру, *10* — по В. Полянскому)

всегда резко отграниченные от наружной оболочки спор (эписпория), а дальше вокруг отдельных трихомов вовсе не различимые. Трихомы в местах клеточных перегородок обычно перешнурованные, посередине 5,5—7,5 μ шир., заканчивающиеся недлинным волоском. Вегетативные клетки короткие, одинаковой длины и ширины или несколько удлиненные. Гетероцисты базальные, одиночные. Споры одиночные или редко по две, 45—110 μ дл. (реже — короче), без влагалища 13,5—18 μ, с влагалищем до 25 μ шир. (реже — у́же), прямые или несколько изогнутые, более или менее цилиндрические или иногда в нижней части немного шире, чем в верхней, или же в середине чуть тоньше, чем у концов; одеты двумя оболочками: бледной внутренней (эндоспорий) и окрашенной и покрытой мелкими бугорками (на зрелых спорах) наружной (эписпорий).

В стоячих, слегка солоноватых водах, сначала прикрепляется к подводным растениям, потом плавает свободно. Укр. ССР.

Редкий вид, хорошо отличающийся бугорчатым эписпорием, образующимся за счет внутренних слоев влагалища.

7. Gloeotrichia natans (Hedw.) Rabenh. [= *Rivularia natans* (Hedw.) Welw.] — **Глеотрихия плавающая** (рис. 233, *1—7*).— Колонии более или менее правильно шаровидные, приблизительно до 2 *см* диам., нередко сливающиеся в почти бесформенную слизистую массу, мягкие, синезеленые, грязнооливково-зеленые или буроко́ричневые, сначала сплошные, потом полые, иногда слабо инкрустированные известью. Нити расположены рыхло и при надавливании легко отделимы друг от друга. Влагалища вокруг споры расширенные, с более или менее извилистыми контурами, обычно в нескольких местах перешнурованные, желтые или коричневые, иногда с фиолетовым оттенком, реже— бесцветные, далее вокруг трихома обыкновенно узкие, часто вовсе не различимые. Трихомы в местах клеточных перегородок перешнурованные или не перешнурованные, у основания 5—13,5 μ шир., заканчивающиеся длинным, тонким, легко отламывающимся волоском. Вегетативные клетки в нижней части короткие, реже — слабо удлиненные, в средней части удлиненные (длина до $4^1/_2$ раз превосходит ширину), одинаковой длины и ширины или короткие. Гетероцисты базальные, чаще одиночные, более или менее шаровидные, эллипсоидные или полушаровидные. Споры цилиндрические, прямые или несколько изогнутые, 40—250 μ дл., 6—18 μ (с влагалищем до 39,6 μ) шир.; наружная оболочка (эписпорий) бесцветная, желтоватая или коричневатая.

В стоячих водах, сначала прикрепляется к водяным растениям, потом плавает свободно. Широко распространена в СССР.

Колонии, в которых споры еще не развились (стадия *Pseudorivularia*), могут в ряде признаков сильно отличаться от спороносных колоний и весьма напоминают *Rivularia aquatica* (см. ее описание). Ниже приводится описание *Gloeotrichia natans* в стадии *Pseudorivularia*[1].

Колонии более или менее правильно шаровидные, до 5 *мм* диам., сливающиеся или не сливающиеся. Влагалища вокруг отдельных трихомов обычно не различимы. Трихомы у основания в местах клеточных перегородок часто не перешнурованные, (2)—3,5—7—(9) μ шир.,

---

[1] Описание составлено на основании изучения материала из разных районов СССР.

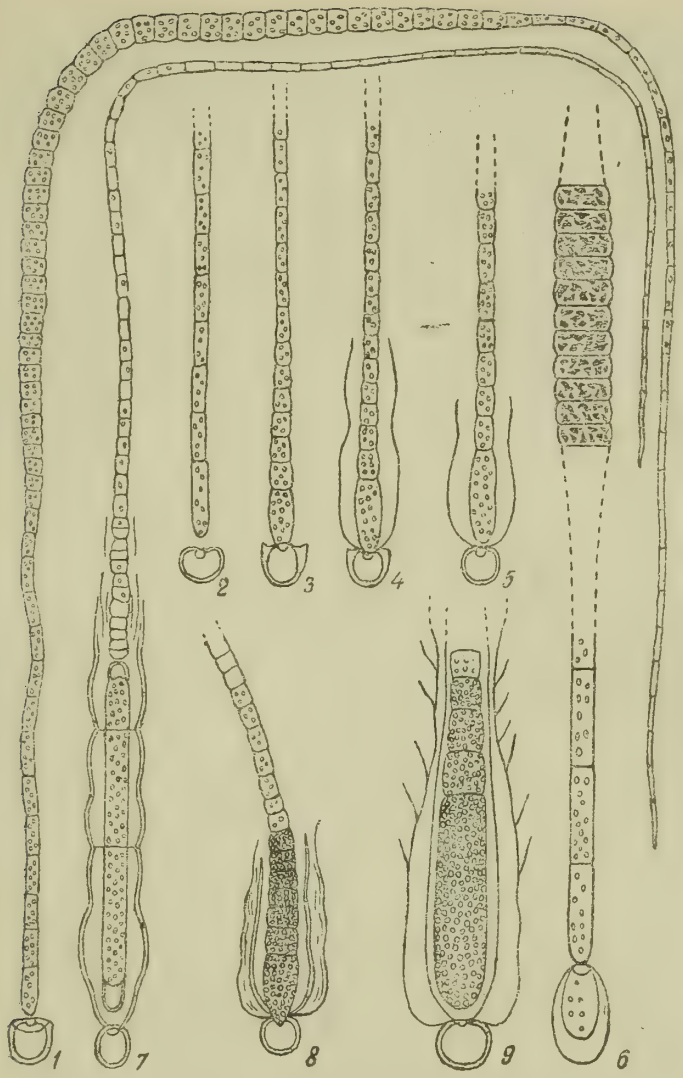

Рис. 233

1 — 7 — Gloeotrichia natans: 1 — нить в стадии *Pseudorivularia* с интеркалярной меристемальной зоной и утонченным ниже нее трихомом, *2* — основание нити в стадии *Pseudorivularia, 3 — 5* — начало спорообразования, *6* — основание и интеркалярная меристемальная зона одной нити (в клетках последней — газовые вакуоли), *7* — нить в стадии *Eugloeotrichia* (со зрелой спорой), *8, 9* — f. *bucharica: 8* — начало спорообразования, *9* — нить с незрелой спорой (*1 — 7* — по В. Полянскому, *8, 9* — по Киселеву)

большей частью с отчетливой интеркалярной меристемальной зоной[1] (3,5)—4,5—7 μ шир., имеющей более или менее отчетливые перетяжки у поперечных стенок, ниже нее (до основания) часто утонченные (до 2 и более раз), заканчивающиеся длинным волоском. Вегетативные клетки у основания чаще удлиненные, иногда сильно вытянутые (длина до 6 раз превосходит ширину), в меристемальной зоне преимущественно короткие, (1,5)—2—6—(8) μ дл. Нередко наблюдаются газовые вакуоли, часто только в области меристемальной зоны[2]. Гетероцисты базальные, чаще одиночные, крупные, шаровидные или эллипсоидные, редко цилиндрические.

F. **salina** (Kütz.) V. Poljansk. [= *Rivularia salina* Kütz., *Gloeotrichia salina* (Kütz.) Rabenh.]. — Влагалища узкие, у основания несколько расширенные, не перешнурованные, бесцветные. Трихомы у основания 7—9 μ шир., заканчивающиеся коротким, толстым волоском. Споры цилиндрические, с бесцветной наружной оболочкой (эписпорием), 40—150 μ (чаще около 100 μ) дл., 12—15 μ (с влагалищем до 21 μ) шир.— В стоячих, слабо солоноватых водах. Укр. ССР.— Отличается от типа (с которым связана переходами) главным образом всегда бесцветными, не перешнурованными вокруг споры влагалищами и короткими волосками.

F. **gigantea** (Trentep.) Kirchn.— Колонии до 10 *см* диам. Споры 6—13 μ шир. (без влагалища), в 3—6 раз длиннее ширины. — Укр. ССР, Молд. ССР.— Связана переходами с типом.

F. **bucharica** Kissel. (рис. 233, *8, 9*) — Трихомы 6—7 μ шир. Влагалища желтоватые (на молодых нитях обычно бесцветные), в нижней части мешковидно расширенные, с волнистыми очертаниями, но не перешнурованные, нередко с воротничками. Споры цилиндрические, в нижней части несколько конусообразные, 58—100 μ дл., 11—20 μ шир.— Средняя Азия (Старая Бухара).— Отличается от типа главным образом постоянным отсутствием поперечной перешнурованности влагалищ вокруг спор.

F. **thaumastospora** Tschern.— Споры до 460 μ дл., (4,5)—7—11 μ (с влагалищем 15—25 μ) шир. Влагалища вокруг споры обычно бесцветные, реже слабо коричневатые.— Саратовская обл.

8. Gloeotrichia Rabenhorstii Born. [= *Rivularia Rabenhorstii* (Born.) Forti] — **Глеотрихия Рабенгорста**.— Колонии шаровидные, около 1 *мм* диам., мягкие, синезеленые. Нити расположены рыхло и при надавливании легко отделимы друг от друга. Влагалища бесцветные, реже — желтоватые или коричневатые, довольно толстые, часто с неясными контурами (за исключением нижней части нитей, где они видны отчетливо). Трихомы у основания 7—12,5 μ шир., в местах клеточных перегородок часто перешнурованные, заканчивающиеся коротким волоском. Вегетативные клетки короткие или приблизительно одинаковой длины и ширины. Гетероцисты базальные, одиночные, чаще более или менее правильно шаровидные или эллипсоидные, 10—16 μ шир. Споры прямые или несколько изогнутые, 68—146 μ дл.

---

[1] В стадии *Eugloeotrichia* интеркалярная меристемальная зона чаще отсутствует.

[2] Газовые вакуоли наблюдаются и на спорообразующих нитях при образовании гормогониев.

10,5—14 μ (с влагалищем — до 21 μ) шир., иногда в нижней части немного шире, чем в верхней.

В стоячих болотистых водах, на мхах и водяных растениях. В средних и южных районах Европейской части СССР, не часто.

Несколько напоминая мягкостью колоний *Gl. natans*, по строению пор приближается к *Gl. pisum*.

9. Gloeotrichia intermedia (Lemm.) Geitl. (= *Rivularia intermedia* Lemm.)— **Глеотрихия промежуточная** (см. рис. 232, *10*).— Колонии шаровидные, до 7 *мм* диам., мягкие. Нити расположены рыхло и при надавливании легко отделимы друг от друга. Влагалища бесцветные, реже — местами желтоватые, узкие. Трихомы у клеточных перегородок более или менее перешнурованные или местами не перешнурованные, у основания 5,5—8 μ шир., заканчивающиеся длинным, извитым волоском. Вегетативные клетки удлиненные, одинаковой длины и ширины или несколько укороченные. Гетероцисты базальные, одиночные, реже по 2 подряд, более или менее шаровидные, реже — эллипсоидные, редко цилиндрически-эллипсоидные. Споры цилиндрические, 55—154 μ дл., 7—13,5 μ шир. (без влагалища).

В стоячих или слабо текущих водах. В разных районах СССР, нередко.

Наиболее близка к *Gl. pisum* и отличается от нее мягкостью колоний и часто меньшей длиной спор.

Семейство **Leptobasaceae** Elenk.— **Лептобаза́льные**

Трихомы заключенные по одному в крепкие влагалища, постепенно вместе с влагалищами расширяющиеся от основания к вершине, не ветвящиеся, с интеркалярными и базальными гетероцистами. Споры неизвестны.

Характеризуется утолщением нитей и трихомов от основания к вершине. Этот признак, наряду с некоторыми другими (например, отсутствием ложного ветвления), хорошо отличает это семейство от семейств *Rivulariaceae, Scytonemataceae* и др.

Род **Leptobasis** Elenk.— **Лептоба́зис**

Нити и трихомы не ветвящиеся, постепенно расширяющиеся от основания к вершине. Влагалища крепкие, заключающие один трихом. Гетероцисты интеркалярные и базальные. Споры неизвестны.

I. Влагалища на вершине обычно продольно- и поперечно-штриховатые. **L. striatula** 2[1].

II. Влагалища всегда гладкие.
1. Нити часто спирально изогнутые, с базальными, но без интеркалярных гетероцист. **L. spirulina** 4.

---

[1] У *L. striatula* f. *levis* влагалища гладкие.

2. Нити более или менее искривленные, но не спирально изогнутые, с интеркалярными гетероцистами.

А. Трихомы 1—1,8 μ шир. (в средней части нитей).
L. tenuissima 3.

Б. Трихомы 2,3—4 μ шир. (в средней части нитей).
L. caucasica 1.

В. Трихомы 12—13 μ шир. (в верхней части нитей).
L. crassa 5.

1. Leptobasis caucasica Elenk.— **Лептобазис кавказский** (рис. 234).— Образует серовато-зеленоватые светлого оттенка, войлочные, корковидные, плотно прикрепленные к субстрату дерновинки. Нити извилисто изогнутые, сильно спутанные, нередко очень длинные (до 5 *мм*), у основания 3,8—4 μ шир., далее постепенно утолщающиеся до 7—8,5 μ у вершины. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие, с бесцветными, довольно толстыми, нештриховатыми стенками, имеющими у основания до 1,5 μ толщ., но далее постепенно утолщающимися (2—2,3 μ толщ.). На расширенных вершинах нитей влагалища открытые или закрытые, на утонченных основаниях — закрытые базальной гетероцистой или, реже, также открытые. Вегетативные клетки бледнозеленоватые, с мелкозернистым содержимым, у самого основания над базальной гетероцистой боченкообразные, 1,5—2,5 μ шир., далее, в нижней части нитей, утонченные до узкой полоски, 1—2 μ шир., в средней части нитей — прямоугольно-удлиненные, 2,3—4 μ шир. при длине 6—18 μ, к вершине постепенно утолщающиеся, укорачивающиеся и снова принимающие боченкообразную форму, 4—5 μ шир. при почти такой же (или немного меньшей или большей) длине, на вершине — почти шаровидные, 4,5—6 μ диам. Базальные гетероцисты округлые, 4—4,2 μ диам. Интеркалярные гетероцисты прямоугольные, 4—12 μ дл., 1,5 — 4,5 μ шир., разбросанные среди вегетативных клеток; от хлор-цинк-иода окрашивающиеся в интенсивный фиолетовый цвет, встречаются довольно редко.

На известковых камнях в речках. Кавказ.

Редкий вид. Близок к *L. striatula*, от которого, кроме постоянного отсутствия штриховатости влагалищ, отличается отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод, меньшей шириной нитей, меньшей шириной трихомов (особенно у основания), а также часто и базальных гетероцист, непостоянным наличием последних и прикрепленным образом жизни. Ср. также *L. tenuissima*.

2. Leptobasis striatula (Hy) Elenk. (= *Microchaete striatula* Hy) — **Лептобазис исчерченный** (рис. 235,*1,2*).— Образует клочковато-войлочные свободно плавающие дерновинки. Нити извилистые, иногда очень длинные (до 5—6 *мм*), у основания 4,5—7 μ шир., далее постепенно утолщающиеся до 6,3—13—(17) μ у вершины. Влагалища бесцветные, от хлор-цинк-иода синеющие, довольно толстые, за исключением гладкого основания продольно, а на вершине обычно и поперечно исчерченные, вверху открытые или закрытые. Трихомы серовато-голубоватые, у основания 2,7—4,3 μ шир., всегда с базальной гетероцистой, далее постепенно утолщающиеся до 3,5—5,8—(10) μ у вершины. Вегетативные клетки удлиненно-прямоугольные, не перешнурованные у поперечных перегородок, за исключением верхней части, где они коротко-боченкообразные; конечная клетка закругленная или почти шаровидная. Базальные гетероцисты округлые, 3,6—7 μ диам. или

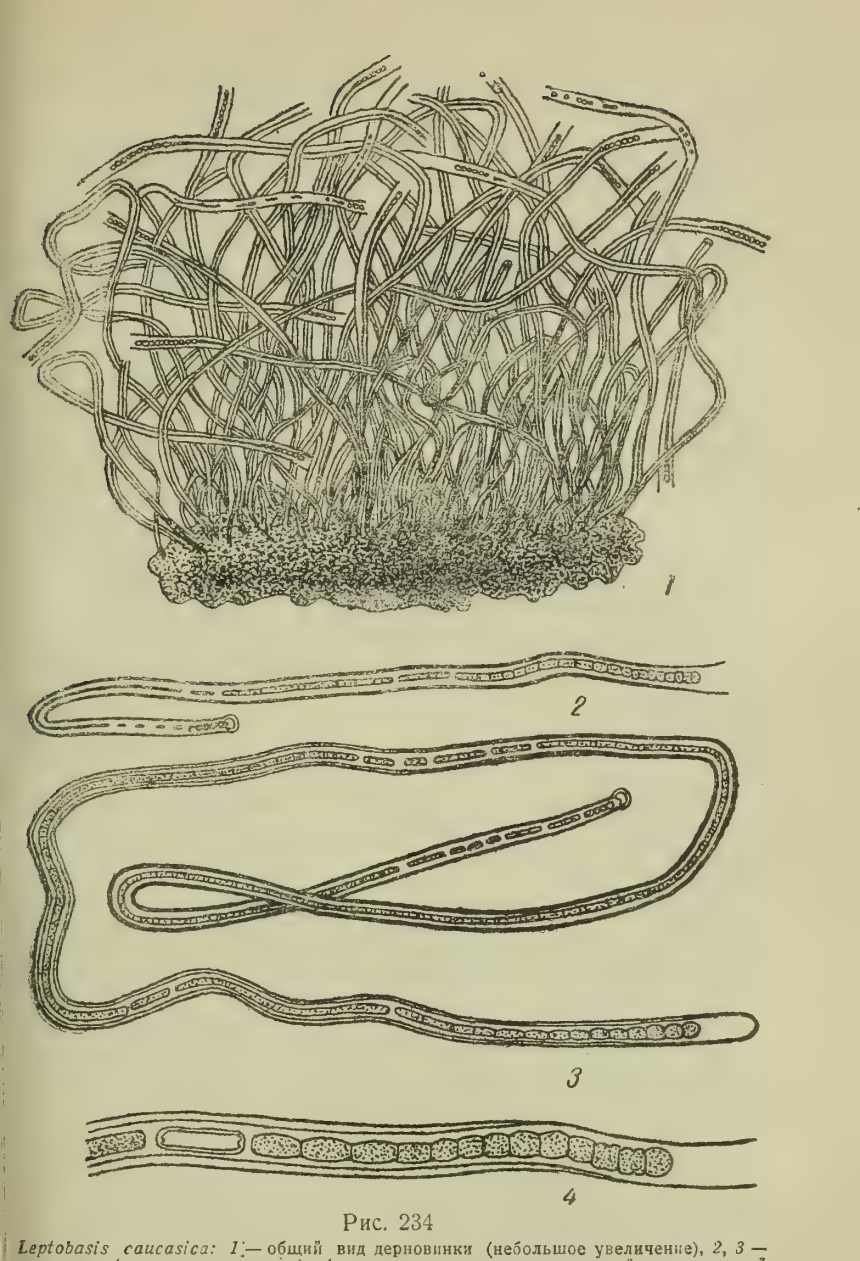

Рис. 234

Leptobasis caucasica: 1 — общий вид дерновинки (небольшое увеличение), *2, 3* — две нити (среднее увеличение), 4 — конец нити с интеркалярной гетероцистой (большое увеличение) (по Еленкину)

слегка удлиненные, 7—8,6 μ дл., 6,7 μ шир. Интеркалярные гетероцисты цилиндрические с закругленными концами, 9—14,4 μ дл., 3,2—5,4 μ шир.

Почти исключительно в торфяных болотах. В разных районах СССР, редко.

Ср. *L. caucasica*.

F. **levis** Kossinsk. (рис. 235,*3,4*).— Нити до 3 *мм* дл. Влагалища на всем протяжении гладкие (в очень редких случаях с едва уловимой продольной штриховкой).— Мурманская обл., Укр. ССР (окрестности Киева).— Отсутствием исчерченности влагалищ приближается к *L. caucasica*.

3. **Leptobasis tenuissima** (W. et G. S. West) Elenk. (= *Microchaete tenuissima* W. et G. S. West) — **Лептобазис тончайший** (рис. 235,*5*).— Нити переплетающиеся между собой, посередине 4,4—5 μ шир., более или менее утолщенные к вершине. Влагалища бесцветные, широкие, неслоистые. Трихомы утолщающиеся к верхнему концу приблизительно вдвое, посередине 1—1,8 μ шир. Длина вегетативных клеток на вершине трихома в 2 раза, а в средней и в нижней части в 5—9 раз превосходит ширину. Гетероцисты интеркалярные, почти квадратные или удлиненные, 3,5—6,5 μ дл., 2—2,4 μ шир.

В стоячих водах и на коре деревьев. В СССР не обнаружен (Ирландия, Сев. Америка, Вест-Индия).

Недостаточно полно описанный вид, довольно близкий к *L. caucasica*, от которого отличается меньшими размерами.

4. **Leptobasis spirulina** (Steinecke) Geitl. (= *Microchaete spirulina* Steinecke) — **Лептобазис спиралевидный** (рис. 235,*6*).— Нити одиночные, сильно искривленные, часто спирально изогнутые. Влагалища бесцветные, до 1 μ толщ., на вершине открытые. Вегетативные клетки яркосинезеленые, у основания около 5 μ шир., 6—9 μ дл., посередине около 6 μ шир., 6—7 μ дл. Гетероцисты только базальные, эллипсоидные.

На болотистых лугах, между дерновинками мхов (*Hypnum*). Белорусс. ССР (Беловежская Пуща).

Характерны спиральная изогнутость нитей и отсутствие интеркалярных гетероцист.

F. **goesingense** (Palik) V. Poljansk. (= *Leptobasis goesingense* Palik) (рис. 235,*7,8*).— Нити улиткообразно свернутые. Вегетативные клетки многочисленные, коричневато-синеватые. Гетероцисты базальные, одиночные, овальные.— На торфяных болотах. В СССР не обнаружена (Венгрия).

5. **Leptobasis crassa** (G. S. West) Geitl. (= *Microchaete crassa* G. S. West) — **Лептобазис толстый** (рис. 236,*1,2*).— Нити понемногу вместе, прикрепленные, легко изогнутые, 13—16 μ шир., у основания несколько утонченные, далее часто почти одинаковой ширины. Влагалища бесцветные, неслоистые. Трихомы у основания 9—10,5 μ, на вершине 12—13 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток у основания несколько больше, а у вершины меньше ширины. Гетероцисты преимущественно базальные, шаровидные, обычно 9—10,5 μ шир., а также и интеркалярные, цилиндрические.

В стоячих водах, на водяных растениях. Хабаровская обл.

Редкий вид, хорошо отличающийся от других лептобазисов более крупными размерами.

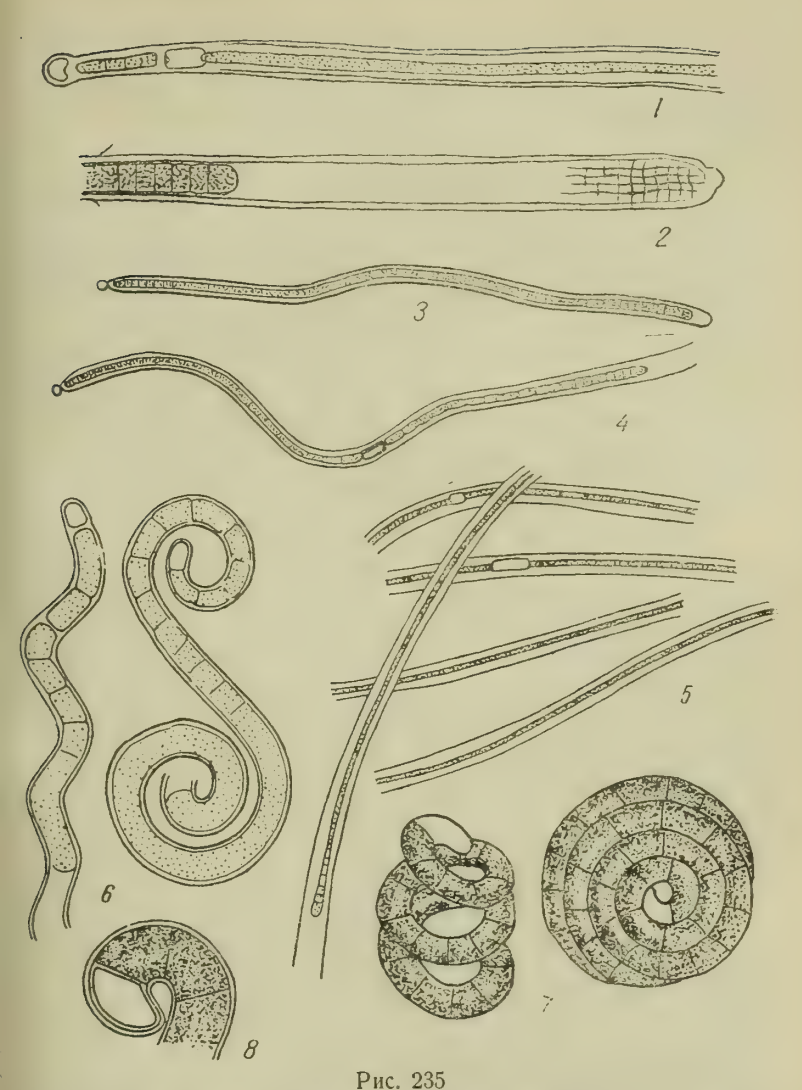

Рис. 235

1, 2 — *Leptobasis striatula*, основание и вершина одной нити, *3, 4* — f. *levis*; *5* — *L. tenuissima*, средние и верхняя части нитей; *6* — *L. spirulina*, *7, 8* — f. *goesingense*: *7* — две нити, *8* — окончание нити (бо́льшее увеличение) (*1, 2* — по Ги, *3, 4* — по Косинской, *5* — по В. и Г. С. Уэстам, *6* — по Штейнеке, *7, 8* — по Палику)

Подпорядок MIXTAE—СМЕ́ШАННЫЕ[1]

Нити и трихомы разнообразной формы: симметричные (одинаковой ширины на всем своем протяжении или равномерно утончающиеся или утолщающиеся к обоим концам) или асимметричные (утончающиеся от основания к вершине или неравномерно утончающиеся к обоим концам).

Семейство **Tildeniaceae** Kossinsk.— **Тильде́ниевые**

Нити и трихомы асимметричные, утончающиеся к обоим концам неодинаково или суженные только к одному концу; могут быть и вполне симметричными, одинаково утонченными или, реже, вовсе не утонченными к обоим концам. Влагалища хорошо развитые, часто слоистые. Ветвления ложные, одиночные или парные. Гетероцисты интеркалярные и базальные. Иногда наблюдается образование спор рядами (цепочками).

Отличается разнообразием формы нитей и трихомов, сочетая в этом отношении признаки ряда других семейств (*Scytonemataceae, Rivulariaceae, Oscillatoriaceae*), из которых каждое обычно характеризуется какой-либо одной формой, тогда как в сем. *Tildeniaceae* они в большинстве случаев оказываются смешанными.

Род **Scytonematopsis** E. Kissel.— **Сцитонемато́псис**

Нити прямые или извилистые, к обоим концам симметрично и постепенно утончающиеся, образуя одиночные, реже — парные ложные ветвления. Рост трихомов интеркалярный. Гетероцисты интеркалярные. Споры располагаются рядами.

От других представителей сем. *Tildeniaceae* (объединенных в род *Tildenia*, обитающий в море) отличается главным образом всегда симметрично утонченными к обоим концам нитями и трихомами, а также образованием четко видных спор. Несмотря на симметричные нити и трихомы, относится к сем. *Tildeniaceae* ввиду несомненной близости к роду *Tildenia*.

1. Scytonematopsis Woronichinii E. Kissel.— **Сцитонематопсис Воронихина** (рис. 236, *3—9*).— Дерновинки кожистые, широко-распростертые, синезеленые, впоследствии темнооливковые. Нити 5,9—12 μ шир., к обоим концам постепенно симметрично утончающиеся, прямые или извилистые, переплетающиеся, часто соединенные в пучки. Ложные ветвления короткие, обычно одиночные, реже — парные. Влагалища узкие, неслоистые или с параллельными слоями, снаружи бесцветными, внутри желтокоричневыми, на концах часто принимающие вид волоска. Вегетативные клетки 4,8—8 μ шир., 6,5—16 μ дл., в молодом состоянии чаще цилиндрические, без перетяжек у поперечных стенок, впоследствии боченкообразные, у перегородок перешнурованные. Гетероцисты интеркалярные, цилиндрические, 8,6—16,2 μ дл., 5,8—9,7 μ шир. или почти шаровидные. Споры почти цилиндрические, эллипсоидные или почти шаровидные, 13—20 μ дл.,

[1] Подпорядок *Mixtae* обработал В. И. Полянский.

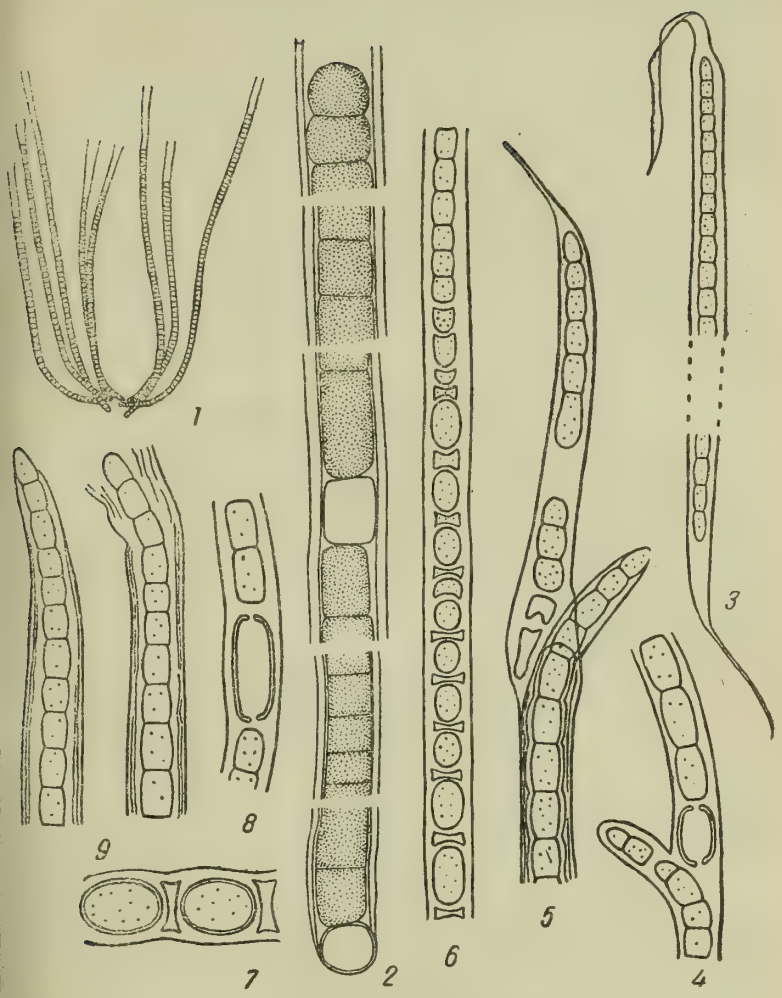

Рис. 236

1, 2 — *Leptobasis crassa: 1* — группа нитей, *2* — части одной нити (большое увеличение); *3* — *9* — *Scytonematopsis Woronichinii: 3* — окончания одной нити, *4, 5* — одиночное ложное ветвление, *6, 7* — средние части нитей со спорами (*7* — бо́льшее увеличение), *8* — средняя часть нити с гетероцистой, *9* — верхние части нитей (*1, 2* — по Уилдину, *3* — *9* — по Киселевой)

7—11,5 μ шир., с бесцветной гладкой оболочкой, обычно помногу в ряд[1], нередко разделенные двояковогнутыми мертвыми клетками.

На дне залитых водой рисовых полей в виде тонкой зеленоватой пленки, впоследствии всплывающей на поверхность. Средняя Азия.

Порядок OSCILLATORIALES — ОСЦИЛЛАТОРИЕВЫЕ[2]

Трихомы всегда без гетероцист и в большинстве случаев без спор, однорядные, с влагалищами или без влагалищ, не ветвящиеся или образующие ложные, реже — настоящие ветвления, по одному или помногу в каждом влагалище, одинаковой ширины на всем протяжении или симметрично утончающиеся или, наоборот, симметрично расширяющиеся к обоим концам, или же асимметричные, суживающиеся от основания к вершине и обычно заканчивающиеся здесь волоском.

Этот порядок объединяет всех безгетероцистных представителей класса *Hormogoneae*.

I. Нити не ветвящиеся или с ложным ветвлением.
  1. Нити и трихомы обычно с симметричными концами.
    А. Трихомы у поперечных перегородок всегда перешнурованные, по общему виду напоминающие представителей сем. *Nostocaceae* или *Anabaenaceae*.
      Семейство **Pseudonostocaceae** (стр. 399).
    Б. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные или более или менее перешнурованные, другого облика.
      а. Трихомы по одному в каждом влагалище или вовсе без влагалищ.
        α. Клетки на поперечном разрезе округлые.
          * Трихомы цилиндрические.
            + Трихомы не образующие ложных ветвлений (очень редко и случайно ложноветвящиеся), прямые или разнообразно изогнутые до более или менее правильно спиралевидных, почти на всем протяжении одинаковой ширины и только к самым концам нередко суживающиеся или, реже, расширенные, причем обе конечные клетки часто сильно диференцированы по форме, иногда образуя на вершинах особые колпачки (калиптры).
              Семейство **Oscillatoriaceae** (стр. 404).
            ++ Трихомы с ложными ветвлениями, всюду одинаковой ширины; конечные клетки закругленные, редко конусовидные.
              Семейство **Plectonemataceae** (стр. 591).
          ** Трихомы в средней части расширенные, постепенно утончающиеся к обоим концам, где переходят в длинные волоски.
            Семейство **Hammatoideaceae** (стр. 602).

---

[1] Иногда вся нить становится спороносной.

[2] Порядок *Oscillatoriales* обработал В. И. Полянский.

β. Клетки на поперечном разрезе полукольцевидные, почти кольцевидные или сплющенные (овальные?).

* Трихомы слагаются из полукольцевидных или почти кольцевидных клеток, образующих прямые, завернутые трубки.

Семейство **Gomontiellaceae** (стр. 618).

** Трихомы ремнеобразные, т. е. слагающиеся из сплющенных (овальных?) клеток.

Семейство **Crinaliaceae** (стр. 619).

б. Трихомы по нескольку или помногу в одном влагалище, обычно образующем более или менее обильные ложные ветвления. Семейство **Schizothrichaceae** (стр. 547).

2. Нити и трихомы с асимметричными концами.

А. Нити и трихомы постепенно суживаются от основания к вершине, где большей частью заканчиваются тонким волоском[1].

а. Трихомы одетые влагалищами, у основания иногда с хрококковидной массой из отдельных клеток или с пластинкой из сросшихся клеток.

Семейство **Homoeothrichaceae** (стр. 605).

б. Трихомы без влагалищ, сидящие в особых бокальчиках, прикрепленных к конечностям водяных клещей.

Семейство **Sokoloviaceae** (стр. 614).

Б. Нити более или менее цилиндрические (иногда слегка утончающиеся от основания к вершине), но клетки базальных частей трихома по форме более или менее отличаются от остальных клеток.

Семейство **Pseudodiplonemataceae** (стр. 616).

II. Нити с настоящим ветвлением (почти дихотомическим или боковым).

Семейство **Pseudocapsosiraceae** (стр. 620).

Семейство **Pseudonostocaceae** Elenk.— **Псевдоно́стоковые**

Нити с нежными, расплывающимися влагалищами, очень напоминающие представителей сем. *Nostocaceae* и *Anabaenaceae*, но без гетероцист. Споры отсутствуют или шаровидные, располагающиеся рядами (цепочками).

Отличается от сем. *Nostocaceae* и *Anabaenaceae* главным образом отсутствием гетероцист.

I. Нити объединены в ясно оформленные слизистые колонии, напоминающие колонии *Nostocaceae*. Род **Pseudonostoc** (стр. 401).

II. Нити одиночные, по нескольку или в пучках, слагающихся в бесформенные дерновинки, но не образуют слизистых колоний.

I. Нити очень короткие, состоящие из небольшого числа клеток (до 10). Род **Camptothrix** (стр. 404)

---

[1] Нити и трихомы по форме очень близкие к сем. *Rivulariaceae*, но всегда без гетероцист.

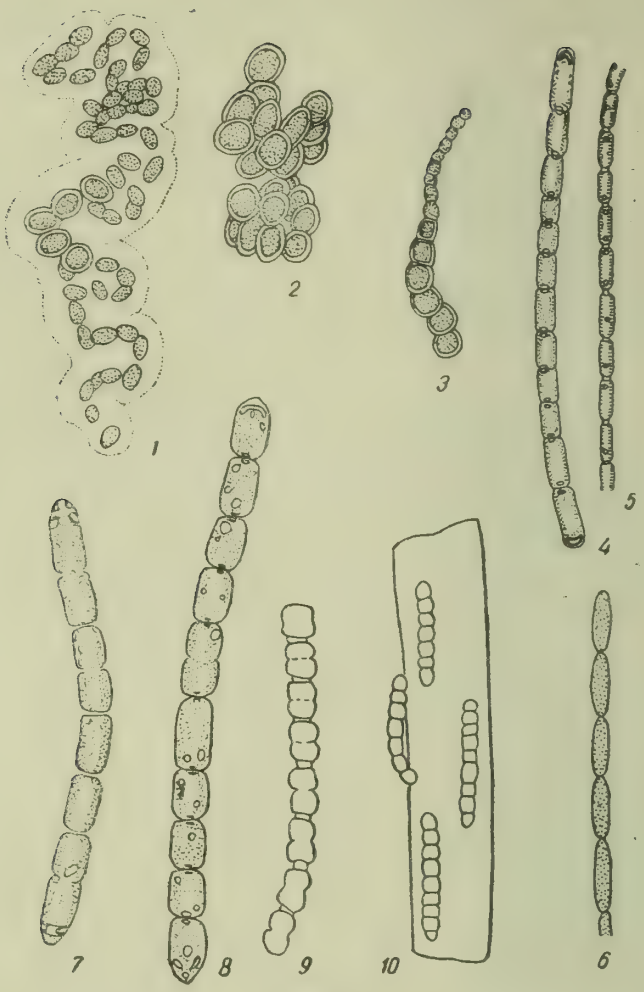

Рис. 237

1, 2 — Pseudonostoc Richteri: 1 — слизистая колония с небольшим количеством спор, *2* — массовое развитие спор; *3 — Isocystis messanensis; 4 — Pseudanabaena galeata; 5 — Ps. catenata; 6 — Ps. tenuis; 7, 8 — Ps. bipes; 9 — Ps. crassa; 10 — Camptothrix brevis* (*1, 2* — ориг. Косинской, *3* — по Борци, *4, 7, 8* — по Бёхеру, *5* — по Скуе, *6* — по Коппе, *9* — по Возженниковой, *10* — по Куфферату)

2. Нити часто более длинные.

А. Нити всегда одиночные, без влагалища (редко с неявственными, расплывающимися влагалищами), оживленно двигающиеся, одинаковой ширины по всей длине.

Род **Pseudanabaena** (стр. 401).

Б. Нити по нескольку вместе или образующие дерновинки, редко одиночные, с расплывающимися влагалищами, неподвижные, иногда суживающиеся к обоим концам.

Род **Isocystis** (стр. 402).

Род **Pseudonostoc** Elenk. — **Псевдоно́сток**

Нити с расплывающимися влагалищами, со спорами, объединенные в колонии, напоминающие колонии сем. *Nostocaceae*.

1. Pseudonostoc Richteri Elenk. — **Псевдоносток Рихтера** (рис. 237, *1, 2*).— Колонии эллипсоидные или неправильные, 60—150 μ дл., 40—70 μ шир., бледнозеленоватые, с мягким, ясно оформленным перидермом, ограничивающим бесцветную слизь с довольно густо расположенными длинными, извилистыми трихомами, нередко (особенно в молодых колониях) образующими параллельные, спиралевидные изгибы. Влагалища расплывающиеся, незаметные. Вегетативные клетки бледносинезеленые, удлиненно-эллипсоидные, 4—5,6 μ дл., 3—3,6 μ шир. Споры шаровидные, 5—6 μ диам., или коротко-эллипсоидные, 6—7,5 μ дл., 4—5 μ шир., с очень бледным зеленовато-голубоватым оттенком, располагаются рядами (цепочками).

Найден только в искусственных условиях — на кремневом студне в лаборатории в Саратове. По размерам близок к *Amorphonostoc punctiforme*, от которого отличается главным образом отсутствием гетероцист, а также постоянством эллипсоидной формы клеток, обильным образованием спор и нередко своеобразным расположением трихомов в форме спиралевидно изогнутых параллельных рядов.

Род **Pseudanabaena** Lauterb. — **Псевдоанабе́на**

Трихомы одиночные, без влагалищ (редко с неявственными, расплывающимися влагалищами), с оживленными ползучими движениями, состоящие из ясно отделенных друг от друга цилиндрических или почти овальных клеток.

I. Клетки 1—2,2 μ шир.
  1. Конечные клетки на конце большей частью с крупной сводообразно-шлемовидной газовой вакуолью. **Ps. galeata 1.**
  2. Газовые вакуоли отсутствуют.
    А. Клетки 2 μ шир., 3 μ дл. **Ps. catenata 2.**
    Б. Клетки 1—1,5 μ шир., 6—8 μ дл. **Ps. tenuis 3.**
II. Клетки 2,7—3 μ шир. **Ps. bipes 4.**
III. Клетки 4,5—5,5 μ шир. **Ps. crassa 5.**

1. Pseudanabaena galeata Böcher — **Псевдоанабена шлемная** (рис. 237,*4*).— Трихомы из 1—30 клеток. Клетки 2—5—(7) μ дл., 14—2,2 μ шир., к поперечным перегородкам более или менее закругленные, с одной мелкой газовой вакуолью с каждой стороны перегородки. Длина клеток 2—5—(7) μ. Хроматоплазма иногда отчет-

ливо отграничена от центроплазмы. Конечные клетки закругленные, на конце большей частью с крупной сводообразно-шлемовидной газовой вакуолью.

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

От *Ps. bipes* отличается главным образом своеобразными газовыми вакуолями в закругленных (а не заостренных) конечных клетках и меньшей шириной трихомов.

F. **tenuis** (Böcher) V. Poljansk. f. nova — Трихомы 1,1—1,2 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные, с очень мелкими, часто едва заметными газовыми вакуолями.— Вместе с типом.

2. **Pseudanabaena catenata** Lauterb.— **Псевдоанабена цепочкообразная** (рис. 237,*5*).— Клетки синезеленые, иногда с коричневатым оттенком, цилиндрические, к обоим концам притупленные, 3 μ дл., 2 μ шир.

В гниющем илу. В разных районах СССР, не часто.

Характерна проходящая по всей длине нитей узкая, бесцветная полоска центроплазмы.

3. **Pseudanabaena tenuis** Koppe — **Псевдоанабена тонкая** (рис. 237,*6*).— Клетки бледносинезеленые, удлиненно-цилиндрические до овальных, на концах суженные и закругленные, 6—8 μ дл., 1—1,5 μ шир.

В гниющем илу и в литоральной зоне озер. Эст. ССР.

4. **Pseudanabaena bipes** Böcher — **Псевдоанабена двухконечная** (рис. 237,*7,8*).— Трихомы из (1)—2—4—5 клеток. Клетки 3—7,5 μ дл., 2,7—3 μ шир., к поперечным перегородкам закругленные. Конечные клетки более или менее заостряющиеся, на конце в большинстве случаев содержащие одну крупную кольцеобразную газовую вакуоль или несколько кольцеобразно расположенных газовых вакуолей. Хроматоплазма бледноголубовато-синезеленого оттенка, большей частью явственно отграничена от центроплазмы.

На дне озер. В СССР не обнаружена (Дания).

Ср. *Ps. galeata*.

5. **Pseudanabaena crassa** Vozzhenn. sp. nova — **Псевдоанабена толстая** (рис. 237,*9*).— Трихомы из 8—10 до 80 клеток (реже — больше), прямые или слегка изогнутые. Клетки 4—4,5 μ дл., 4,5—5,5 μ шир., отделенные друг от друга, с двумя перемычками (плазмодесмы?) в промежутках, соединяющими соседние клетки[1]. Конечные клетки закругленные. В туши можно заметить вокруг трихома бесцветное, слизистое, расплывающееся влагалище.

В ручье. Средняя Азия (басс. р. Аму-Дарьи).

Перешнурованность трихомов у поперечных перегородок имеет место только в период деления, причем на разных стадиях деления можно видеть клетки от слегка перешнурованных до отделившихся друг от друга, почти квадратных. Требует дальнейшего изучения.

Род **Isocystis** Borzi — **Изоцистис**

Нити к концам постепенно суживающиеся или одинаковой ширины на всем протяжении, одиночные или помногу, иногда соединенные в пучки, образуя бесформенные, плотно прикрепляющиеся

---

[1] Перемычки лучше заметны в слегка подсушенном препарате.

к субстрату или свободно плавающие дерновинки. Влагалища слизистые, более или менее расплывающиеся. Вегетативные клетки шаровидные, эллипсоидные, дисковидные или боченкообразные. Большей частью образуют споры, располагающиеся рядами (цепочками).

I. Споры образуются.
1. Нити большей частью многочисленные, образуют дерновинки.
А. Трихомы 4—5 μ шир. **I. messanensis 1.**
Б. Трихомы 1—1,5 μ шир. **I. infusionum 2.**
2. Нити одиночные или по нескольку (реже — помногу), не образуют дерновинок.
А. Клетки дисковидные (очень короткие) **I. spermosiroides 3.**
Б. Клетки эллипсоидные. **I. moniliformis 4.**
II. Споры отсутствуют.
1. Нити соединенные в пленки или одиночные. Трихомы 3—4 μ шир. Клетки шаровидные. **I. salina 5.**
2. Нити всегда одиночные, 2,5 μ шир. Клетки шаровидные или сплющенные. **I. pallida 6.**

1. **Isocystis messanensis** Borzi — **Изоцистис мессанский** рис. 237,*3*).— Нити параллельно расположенные, соединенные в густые пучки, образуя яркосинезеленые, слизисто-кожистые дерновинки. Трихомы 4—5 μ шир., слегка суживающиеся к обоим концам. Вегетативные клетки эллипсоидные, почти шаровидные или несколько угловатые. Споры вдвое крупнее вегетативных клеток, шаровидные, с толстой, коричневатой шероховатой оболочкой.

На влажных стенах, а также в соленых озерах. Каз. ССР (оз. Ала-Куль).

2. **Isocystis infusionum** (Kütz.) Borzi — **Изоцистис обвивающий.**— Нити одиночные или помногу вместе, образуя оливковые или синезеленые, слизисто-кожистые дерновинки. Трихомы 1—1,5 μ шир., слегка суживающиеся к обоим концам. Вегетативные клетки бледносинезеленые, почти шаровидные или четырехугольные. Споры немного крупнее вегетативных клеток, шаровидные, с гладкой оболочкой.

В стоячих, иногда загрязненных водах, на листьях, стеблях и т. п. Окрестности Москвы.

3. **Isocystis spermosiroides** Borzi — **Изоцистис спермозироподобный.**— Нити короткие, одиночные или по нескольку, прямые, бледносинезеленые или почти бесцветные. Вегетативные клетки сжато-дисковидные. Споры с гладкой оболочкой.

В стоячих водах, на рдестах. В СССР не обнаружен (Италия).

Несмотря на неполноту описания, может быть легко узнан по необычайной для большинства других видов этого рода форме вегетативных клеток. Сильно укороченные вследствие сплющивания клетки иногда встречаются еще только у *I. pallida*, но последний не образует спор.

4. **Isocystis moniliformis** Borzi — **Изоцистис четковидный.**— Нити очень нежные, одиночные или по нескольку, беспорядочно расположенные, постепенно суживающиеся к концам. Вегетативные клетки коротко-эллипсоидные. Споры шаровидные.

В текучих водах. В СССР не обнаружен (Италия).

Описан недостаточно полно. От *I. spermosiroides* отличается формой клеток. Отличия от других видов, в виду неполноты описания, не вполне ясны.

5. **Isocystis salina** Iwan.— **Изоцистис солончаковый.**— Нити одиночные или соединенные по нескольку или помногу в неопределенно распростертые пленки, где располагаются более или менее густо и неправильно или иногда параллельными рядами. Трихомы 3—4 μ шир., к концам не суживающиеся. Вегетативные клетки шаровидные. Споры неизвестны.

В соленых водоемах. В разных районах СССР, не часто.

От большинства других видов этого рода, кроме отсутствия спор, отличается не утончающимися к концам нитями и постоянным нахождением в соленых водоемах. Характерно также частое образование пленок.

6. **Isocystis pallida** Woronich.— **Изоцистис бледный.**— Нити бледноголубоватые, одиночные, прямые или слабо изогнутые, 48—80 μ дл., 2,5 μ шир. Вегетативные клетки шаровидные или иногда (за исключением конечных клеток) сильно сплющенные, достигая всего до 1,6 μ дл.

В минеральных теплых и горячих источниках. Кавказ.

Род **Camptothrix** W. et G. S. West — **Кампто́трикс**

Нити прилегающие к субстрату, очень короткие, состоящие из небольшого числа клеток. Трихомы окруженные слизистым влагалищем или без него, утончающиеся к обоим концам или слабо заостренные лишь к одному концу.

1. **Camptothrix brevis** (Kuff.) Geitl. (=*Homoeothrix brevis* Kuff.) — **Кампто́трикс короткий** (рис. 237,*10*). — Трихомы прямые, содержащие до 10 клеток, у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Клетки 3—5 μ дл., 3 μ шир. Базальные клетки — закругленные, конечные — слабо заостренные.

На мхах в сырых местах. В СССР не обнаружен (Бельгия).

Семейство **Oscillatoriaceae** (Kirchn.) Elenk. s. str.— **Осциллато́риевые**

Нити не ветвящиеся [1], прямые или разнообразно изогнутые (иногда правильно спиралевидные). Влагалища отсутствуют или присутствуют — тонкие или более толстые, крепкие или мягкие, большей частью бесцветные, иногда ослизняющиеся или расплывающиеся. Каждое влагалище содержит один трихом [2]. Трихомы на всем протяжении одинаковой ширины и только к самым концам нередко суживающиеся или, реже, расширенные. Конечные клетки часто по форме отличаются от других клеток трихома и иногда образуют особые колпачки (калиптры).

Наиболее характерными признаками этого семейства, отличающими его от сем. *Schizothrichaceae*, являются: 1) присутствие только одного трихома во влагалище и 2) отсутствие ложного ветвления нитей как постоянного признака. Последняя особенность отграничивает его также от сем. *Plectonemataceae*.

---

[1] В очень редких случаях встречается ложное ветвление.

[2] В редких случаях, как ненормальное явление, трихомы содержатся во влагалище в количестве больше одного.

I. Трихомы обычно без влагалищ.

1. Трихомы очень короткие, состоящие всего из 3—6—(8) клеток, прямые. Род **Borzia** (стр. 456).

2. Трихомы более длинные, а если короткие, то изогнутые или спиралевидные.

А. Трихомы прямые или разнообразно и неправильно изогнутые, редко образующие правильную спираль. Род **Oscillatoria** (стр. 405).

Б. Трихомы согнутые в форме дуги или полуокружности или образующие правильную спираль.

а. Трихомы более или менее длинные, редко короткие, обычно в форме правильной спирали со многими оборотами, у поперечных перегородок не перешнурованные или слабо перешнурованные[1]; у мелких форм поперечные перегородки незаметны без реактивов. Род **Spirulina** (стр. 456).

б. Трихомы короткие (не свыше 16 клеток, чаще меньше), согнутые в форме дуги или полуокружности или образующие очень короткую (в 1—2 оборота) спираль, у хорошо заметных поперечных перегородок явственно перешнурованные. Род **Romeria** (стр. 466).

II. Трихомы окруженные влагалищами.

1. Влагалища мягкие, слизистые, нередко расплывающиеся.

А. Нити обычно склеивающиеся в дерновинки. Род **Phormidium** (стр. 468).

Б. Нити одиночные, свободно плавающие. Род **Katagnymene** (стр. 503).

2. Влагалища крепкие.

А. Дерновинки обычно в форме более или менее приподнимающихся пучков. Род **Symploca** (стр. 503).

Б. Нити соединенные в разнообразные, но не пучковатые дерновинки, или свободные. Род **Lyngbya** (стр. 513.

Род **Oscillatoria** Vauch. — **Осциллато́рия**

Трихомы синезеленые, реже — желтозеленые, красные или фиолетовые, прямые или изогнутые, иногда к концам (очень редко по всей длине) слабо спиралевидные, или к концам крючкообразно согнутые, одиночные или соединенные в дерновинки, обычно имеющие форму кожистых пленок, реже — пучков. Влагалища, как правило, отсутствуют[2]. Ширина трихомов на всем протяжении одинакова или они более или менее утончаются к концам. Клетки цилиндрические, нередко более или менее перешнурованные у поперечных перегородок, очень редко боченкообразные, одинаковой длины и ширины, короткие (ширина до 11 раз превосходит длину) или удлиненные (длина до 8 раз превосходит ширину). Содержимое клеток однородное или зернистое, причем зернышки разбросаны по всей клетке или располагаются правильными рядами с одной или обеих сторон

---

[1] Очень сильно перешнурованные трихомы наблюдаются только у *Spirulina okensis*.

[2] Очень редко влагалища образуются, представляя собой большей частью крайне непостоянное явление.

поперечных перегородок. Иногда встречаются газовые вакуоли. Конечные клетки более или менее закругленные или заостренные, иногда головчатые, нередко с колпачковидно-утолщенной оболочкой наружных стенок в форме закругленного или конусовидного образования (калиптра). Большинство представителей способны к своеобразному движению, внешне напоминающему качание маятника [1].

От рода *Spirulina* отличается отсутствием в большинстве случаев правильной спиралевидной изогнутости трихомов на всем их протяжении. От родов *Phormidium* и *Lyngbya* отличается отсутствием влагалищ. Но эти признаки не имеют абсолютного значения, так как среди *Oscillatoria* изредка встречаются формы, с одной стороны, слабо спиралевидно изогнутые (напоминающие *Spirulina*), с другой — вырабатывающие мягкие (типа *Phormidium*) или более плотные (типа *Lyngbya*) влагалища. Критерием для родовых разграничений в таких случаях обычно принимается постоянство или непостоянство этих признаков в природных условиях существования, что, однако, не всегда достаточно. Поэтому при определении видов этих родов следует соблюдать большую осторожность.

I. Клетки очень короткие: ширина их в 3—11 раз превосходит длину. Трихомы к концам не суживающиеся или суживающиеся. Секция 1-я (стр. 406).

II. Клетки более длинные: длина их не более чем в 3 раза меньше ширины, равна ей или превосходит ее (иногда в несколько раз). Трихомы к концам не суживающиеся (редко слабо суживающиеся). Секция 2-я (стр. 408).

III. Клетки такие же, как в секции 2-й, но трихомы явственно суживающиеся к обоим концам. Секция 3-я (стр. 415).

Секция 1-я

I. Трихомы на концах мало или совсем не суженные.
  1. Трихомы очень короткие, 30—80—(100) μ дл. **O. Schroeteri 1.**
  2. Трихомы более длинные.
    А. Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные.
      а. Трихомы по всей длине слабо спиралевидно-извилистые.
        α. Трихомы 18—36 μ шир., без газовых вакуолей. **O. Bonnemaisonii 2.**
        β. Трихомы 10—11,5 μ шир., с газовыми вакуолями. **O. ornata f. planctonica 8** [2].
      б. Трихомы прямые или изогнутые, а если спиралевидно-извилистые, то только на концах.
        α. Конечные клетки головчатые, с явственной калиптрой.
          * Трихомы 17—29 μ шир., с зернистостью у поперечных перегородок, но без газовых вакуолей. **O. margaritifera 3.**

---

[1] В действительности оно представляет собой поступательное движение по субстрату, обусловленное вращением трихома вокруг оси. Маятникообразное качание означает лишь кругообразное движение конца трихома, описывающего по мере его перемещения вперед винтообразную линию.

[2] У *O. ornata* f. *planctonica* спиралевидная извилистость трихомов по всей их длине наблюдается не всегда.

** Трихомы 9—10 μ шир., с газовыми вакуолями.
O. Arnoldii 7.

β. Конечные клетки без калиптры, иногда слабо головчатые и с более или менее утолщенной наружной оболочкой.

* Трихомы на концах слабо спиралевидно-извилистые; конечные клетки не головчатые.
O. ornata 8.

** Трихомы без спиралевидной извилистости концов; конечные клетки слабо головчатые или не головчатые.

+ Конечные клетки чаще слабо головчатые, с более или менее утолщенной наружной оболочкой.

× Трихомы (7)—10—20 μ шир. Наружная оболочка конечной клетки заметно утолщена. **O. sancta 5.**

×× Трихомы 8,3—9,8 μ шир. Наружная оболочка конечной клетки едва утолщена. **O. subcapitata 6.**

++ Конечные клетки не головчатые, без утолщенной наружной оболочки.

× Трихомы прямые, 7,5—8 μ шир. Конечные клетки закругленно-туповатые.
O. Annae 4.

×× Трихомы извилистые, 6,4 μ шир. Конечные клетки закругленно-конусовидные, иногда изогнутые и суженные.
O. brevis f. variabilis 85.

Б. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные.

а. Трихомы прямые или, реже, изогнутые, но на концах не согнутые и не спиралевидные.

α. Клетки постоянно с большим количеством вакуолей, вследствие чего их содержимое имеет ячеистый вид (керитомия). **O. Bornetii f. intermedia 9.**

β. Клетки без таких вакуолей.

* Ширина трихомов 5,5—7,5 μ. Клетки с газовыми вакуолями. **O. Mougeotii 39.**

** Ширина трихомов 8—23 μ. Клетки без газовых вакуолей.

+ Ширина трихомов 8—9 μ.
O. simplicissima 47.

++ Ширина трихомов 10—11 μ.
O. tenuis f. asiatica 42.

+++ Ширина трихомов 11—23 μ.

× Клетки очень короткие; длина их (2—5 μ) в 3—6 раз меньше ширины.
O. limosa 10[1].

×× Клетки не столь короткие; длина их (4,5—6 μ) в 3—4 раза меньше ширины.
O. major 12.

---

[1] У форм *O. limosa* ширина трихомов может быть и меньше — иногда около 5 μ.

б. Трихомы к концам более или менее согнутые (часто в форме крючка) или слабо спиралевидно-извилистые.
α. Ширина трихомов (16)—25—50—(70) μ, концы их слабо согнутые. Конечные клетки слабо головчатые. **O. princeps 13.**
β. Ширина трихомов 10—17 μ, концы их согнуты в форме крючка или слабо спиралевидные. Конечные клетки плоско-закругленные. **O. curviceps 14.**

II. Трихомы к концам явственно суживающиеся.
1. Трихомы у поперечных перегородок более или менее перешнурованные.
А. Трихомы 14,5—18,7 μ шир. **O. džeman-sor 18.**
Б. Трихомы 7,5—10 μ шир.
а. Клетки с газовыми вакуолями. **O. Arnoldii 7.**
б. Клетки без газовых вакуолей.
α. Трихомы 8,3—9,8 μ шир., с прямыми или почти прямыми концами. **O. subcapitata 6.**
β. Трихомы 7,5—8 μ шир., с согнутыми концами. **O. Annae 4.**
В. Трихомы 6,4 μ шир. **O. brevis f. variabilis 85.**
2. Трихомы, у поперечных перегородок не перешнурованные.
А. Клетки без газовых вакуолей.
а. Трихомы 6—15—(18) μ шир., на концах крючкообразно согнутые или спиралевидные; конечные клетки головчатые.
α. Трихомы 12—15 μ шир. **O. proboscidea 15.**
β. Трихомы 6—8 μ шир. **O. anguina 16.**
б. Трихомы 19—25 μ шир., на концах крючкообразно согнутые; конечные клетки не головчатые. **O. jenensis 17.**
в. Трихомы 14,5—18,7 μ шир., на концах чаще согнутые; конечные клетки чаще асимметричные, согнутые, тупоконические. **O. džeman-sor 18.**
Б. Клетки с газовыми вакуолями. **O. Geitleri 19.**

Секция 2-я

II. Трихомы 20—50—(67) μ дл., состоящие из 4—8 клеток. Живет в слизи колониальных коловраток. **O. mucicola 20.**
I. Трихомы более длинные, состоящие из большего числа клеток. Образ жизни другой.
1. Трихомы красноватые.
А. Трихомы свободно плавающие. Клетки удлиненные, с газовыми вакуолями. **O. Utermoehliana 21.**
Б. Трихомы одним концом прикрепляющиеся к субстрату. Клетки почти квадратные или несколько укороченные, без газовых вакуолей. **O. Lachneri 69.**
2. Трихомы другой окраски (редко бесцветные).
А. Трихомы желтозеленые (реже — темножелтые или зеленые) [1].

---

[1] Ср. также *O. tenuis* f. *flavicans*, имеющую золотисто-жёлтые трихомы (живет в теплых источниках).

а. Клетки с газовыми вакуолями.
α. Газовые вакуоли по одной у поперечных перегородок.
* Трихомы 1,4—2,2 μ шир., темножелтые. **O. Komarovii 32.**
** Трихомы 1,3—1,5 μ шир., бледножелтозеленые. **O. quasiperforata 100.**
*** Трихомы 1—1,2 μ шир., желтозеленые. **O. mirabilis 33.**
β. Клетки с 1—4, большей частью центральными газовыми вакуолями.
* Трихомы 2—2,5 μ шир., **O. Lauterbornii 22.**
** Трихомы (0,5) —1—1,5 μ шир.
\+ Трихомы желтозеленые. Клетки с 1—2 мелкими газовыми вакуолями. **O. trichoides 23.**
\+\+ Трихомы интенсивно зеленые. Клетки с 1—4 крупными, лопастными, часто сливающимися газовыми вакуолями. **O. fulgens 24.**
б. Клетки обычно без газовых вакуолей [1].
α. Трихомы 1—2 μ шир.
* Длина клеток в 3—7 раз больше ширины.
\+ Трихомы темножелтые, 1,8 μ шир. **O. Kisselevii 28.**
\+\+ Трихомы желтозеленые, 1,2—1,5 μ шир. **O. fragilis 25.**
** Длина клеток в 1—3 раза больше ширины.
\+ Трихомы 2 μ шир., с „голубым блеском“ [2]. **O. minima 26.**
\+\+ Трихомы 1—1,5 μ шир., без „голубого блеска“. **O. subilissima 27.**
β. Трихомы свыше 2 μ шир. t
* Клетки у поперечных перегородок с 1—3 блестящими зернышками. Длина клеток в 4—7 раз больше ширины. **O. putrida 31.**
** Клетки без таких зернышек. Длина клеток меньше или до 3 раз больше ширины.
\+ Трихомы с „голубым блеском“ [2]. **O. coerulescens 35.**
\+\+ Трихомы без „голубого блеска“.
× Трихомы изумрудно-зеленые, 4—9 μ шир.

---

[1] Газовые вакуоли изредка наблюдаются у *O. fragilis*. 1—3 блестящих зернышка в клетках *O. putrida*, может быть, также представляют собой газовые вакуоли.

[2] „Голубым блеском“ называют оптическое явление, заключающееся в следующем. Если препарат с живыми нитями водоросли, расположенными более или менее параллельно друг другу, поставить вертикально к черной горизонтальной поверхности (причем параллельные нити тоже должны быть ориентированы вертикально к горизонту), то при известном наклоне препарата, образующего угол в 60—70° с горизонтальной поверхностью, все нити водоросли в падающем дневном свете обнаруживают яркое голубое свечение.

Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины. **O. nitida 37.**

×× Трихомы желтозеленые или темножелтые, 2,5—4—(6) μ шир. Длина клеток больше ширины или равна ей.

○ Трихомы 3,5—4—(6) μ шир., на концах с бесцветными куполообразными телами. **O. chlorina 34.**

○○ Трихомы 2,5—3 μ шир., на концах без куполообразных тел.

△ Трихомы темножелтые, на концах прямые. Длина клеток в $2\frac{1}{2}$—3 раза больше ширины. **O. Perfilievii 36.**

△△ Трихомы бледножелтозеленые, на концах крючковидно согнутые. Длина клеток равна или почти равна ширине. **O. jasorvensis 41.**

Б. Трихомы других оттенков (редко бесцветные).

а. Клетки обычно квадратные или длина их немного больше или немного меньше ширины.

α. Ширина трихомов до 3 μ.

* Клетки с блестящим зернышком в центре. **O. planctonica 40.**

** Клетки без такого зернышка.

+ Поперечные перегородки толстые. **O. pseudogeminata 66.**

++ Поперечные перегородки умеренной толщины.

× Трихомы к концам слабо утончающиеся и слегка искривленные. На влажных скалах и стенах, реже — в минеральных источниках. **O. Kuetzingiana 53.**

×× Трихомы к концам не утончающиеся, крючковидно согнутые. В горячих источниках. **O. jasorvensis 41.**

β. Ширина трихомов больше 3 μ.

* Трихомы 6—11,2 μ шир.

+ Клетки с газовыми вакуолями. **O. Agardhii f. isothrix 75.**

++ Клетки без газовых вакуолей. **O. irrigua 45.**

** Трихомы менее 6 μ шир.

+ У поперечных перегородок явственная зернистость.

× Клетки с газовыми вакуолями. **O. Agardhii f. aequicrassa 75.**

×× Клетки без газовых вакуолей.

○ Трихомы 3,4—4,5—(4,7) μ шир.

△ Живет в слизи зеленых водорослей. **O. gloeophila 67.**

△△ Живет свободно. **O. granulata 68.**

○○ Трихомы 4,6—5,7 μ шир.

△ Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные. Конечные клетки иногда увенчаны чечевицеобразным образованием.

O. tenuis f. Woronichiniana 42.

△△ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные. Конечные клетки всегда без такого образования.

O. terebriformis f. pseudogrunowiana 71.

++ Зернистость у поперечных перегородок отсутствует.

× Трихомы 5,2 μ шир. В планктоне рек.

O. ingrica 43.

×× Трихомы 3,2—3,5 μ шир. В минеральных водах. **O. tambi 56.**

б. Длина клеток от 2 до 3 раз меньше или значительно больше ширины, реже—клетки одинаковой длины и ширины.

α. Длина клеток в 1—3 раза меньше ширины.

* Клетки явственно боченкообразные, с газовыми вакуолями. **O. lacustris 38.**

** Клетки не боченкообразные, но иногда перешнурованные у поперечных перегородок; газовые вакуоли присутствуют или отсутствуют.

+ Клетки с газовыми вакуолями.

O. Mougeotii 39.

++ Клетки без газовых вакуолей.

× Клетки постоянно с большим количеством вакуолей, вследствие чего их содержимое имеет ячеистый облик (керитомия). **O. Bornetii 9.**

×× Клетки не вакуолизированные.

○ У поперечных перегородок явственная зернистость[1].

△ Трихомы 3,7—5,6 μ шир., большей частью слабо и неправильно спиралевидные.

O. terebriformis f. Grunowiana 71.

△△ Трихомы (4)—6—12—(15) μ шир., прямые или изогнутые, но не спиралевидные.

§ В воде.

! Дерновинки синезеленые (реже — оливковозеленые), более или менее слизистые.

O. tenuis 42.

---

[1] Ср. также *O. ornata*, имеющую иногда явственную зернистость у поперечных перегородок.

!! Дерновинки более или менее черные, кожистые. **O. nigra 44**[1].

§§ На цветочных горшках. **O. Engelmanniana 11.**

○ ○ Зернистость у поперечных перегородок отсутствует или неявственна.

△ Трихомы 8—13 μ шир.

§ Дерновинки чернозеленые. Трихомы 8—13 μ шир. **O. chalybea 49.**

§§ Дерновинки черновато-синезеленые. Трихомы 9—11 μ шир. **O. ornata** 8.

§§§ Трихомы одиночные, реже соединенные в почти бесцветные, беловатые или слабо желтоватые дерновинки. Трихомы 8—9 μ шир. **O. koprophila 101.**

△ △ Трихомы 2,7—9 μ шир.

§ Трихомы у поперечных перегородок более или менее перешнурованные

! Трихомы 2,7— 3,6 μ шир. **O. spirulinoides 72.**

!! Трихомы 3,7—5,6 μ шир. **O. terebriformis f. Grunowiana 71.**

!!! Трихомы 8—9 μ шир. **O. koprophila 101.**

§§ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные.

! Трихомы 3—5—(6) μ шир.

— На влажных скалах, большей частью в слизи других водорослей. Трихомы 3—5—(6) μ шир. **O. rupicola 46.**

= В воде. Трихомы 3,5 μ шир. **O. terebriformis f. tenuis 71.**

!! Трихомы 7—9 μ шир.

— Трихомы окрашенные, 8—9 μ шир.

---

[1] Ср. *O. tenuis* f. *nigra*, характеризующуюся темными дерновинками.

образующие дерновинки. Конечные клетки полушаровидные. В стоячих и текучих водах, иногда в горячих источниках.

O. simplicissima 47

= Трихомы окрашенные, 7—8 μ шир., образующие дерновинки. Конечные клетки округло-усеченные. В теплых минеральных источниках, богатых углекислотой

O. carboniciphila 48.

= Трихомы бесцветные или бледно-окрашенные, 8—9 μ шир., чаще одиночные. Конечные клетки закругленные или конусовидно-закругленные. В стоячих водах, особенно на навозе.

O. koprophila 101.

β. Длина клеток в 1—8 раз больше ширины.

* Клетки без газовых вакуолей.

+ Трихомы 0,5—0,6 μ шир.

× Трихомы яркосинезеленые. Длина клеток в 1 1/2—2 раза больше ширины.

O. angustissima 50.

× × Трихомы бесцветные. Длина клеток в 4—5 раз больше ширины.

O. pallida 51.

+ + Трихомы бо́льшей ширины.

× Трихомы яркосинезеленые (реже — голубовато-зеленые).

○ Длина клеток в 1 1/2—2 раза больше ширины. Трихомы к концам слабо суживающиеся.

O. Kuetzingiana 53.

○ ○ Длина клеток в 2—7 раз больше ширины. Трихомы к концам не суживающиеся.

△ Трихомы 2—3—(4) μ шир.

O. amphibia 52.

△ △ Трихомы 1,5—2—(2,5) μ шир.

O. Woronichinii 54.

△ △ △ Трихомы 0,7—1 μ шир.

O. gracilis 55.

× × Трихомы бледносинезеленые до бесцветных.

○ Трихомы соединенные в дерновинки.

△ У поперечных перегородок с каждой стороны по 2 блестящих зернышка.

O. quadripunctulata 62.

△ △ Подобные зернышки отсутствуют.

§ Трихомы 1—1,3 μ шир.

O. neglecta 60.

§ § Трихомы 2,3—3,4 μ шир.

! Поперечные перегородки толстые.

O. geminata 59.

! Поперечные перегородки умеренной толщины. **O. Willei 30.**

○ ○ Трихомы одиночные.

△ Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные.

O. limnetica 61.

△ △ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные.

§ Трихомы 2,4—2,8 μ шир., бледносинезеленые.

O. Willei 30.

§ § Трихомы 0,8—2—(2,3) μ шир., большей частью почти бесцветные.

! Трихомы 0,8—1,2—(1,8) μ шир., прямые.

O. angusta 58.

! ! Трихомы (1,4)—2—(2,3) μ шир., большей частью волнисто изогнутые.

O. profunda 57.

**Клетки с газовыми вакуолями.

+ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные или слегка перешнурованные.

× Трихомы (1,3)—1,5—2—(2,3) μ шир. Клетки (6)—8—14—(16) μ дл. У поперечных перегородок по 2 газовых вакуоли неправильной формы.

O. Redekei 65.

× × Трихомы (2)—3—4—(4,5) μ шир. Клетки (3,5)—6—(8) μ дл. Газовые вакуоли в форме сферических зерен, иногда заполняющих всю клетку.

O. guttulata 63.

××× Трихомы 4—5 μ шир. Клетки 5—12 μ дл. Посередине каждой клетки 1 газовая вакуоль с неправильно извилистым контуром.
O. Utermoehliana f. **epilimnica 21.**

++ Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные.
O. amphigranulata 64.

Секция 3-я

I. Трихомы по всей длине или только к концам слабо спиралевидно-извилистые.
1. Трихомы 15,3—18 μ шир. **O. proboscidea** f. **Westii 15.**
2. Трихомы 3,5—8 μ шир.
А. Трихомы 3,5—3,8 μ шир.. с тонкой параллельно-продольной штриховкой. **O. tambi** f. **Anissimovae 56.**
Б. Трихомы 4—8 μ шир., без такой штриховки.
а. Трихомы 6—7 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. **O. Boryana 70.**
б. Трихомы 4—6,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. **O. terebriformis 71.**

II. Трихомы не спиралевидно извилистые.
1. Трихомы желтозеленые. **O. laetevirens 29.**
2. Трихомы других оттенков.
А. Клетки с газовыми вакуолями.
а. Трихомы красные до фиолетовых.
α. Клетки 6—8 μ шир., 2—4 μ дл. **O. rubescens 73.**
β. Клетки 2,2—5 μ шир., 4—6 μ дл. **O. prolifica 74.**
б. Трихомы более или менее синезеленые. **O. Agardhii 75.**
Б. Клетки без газовых вакуолей.
а. Конечные клетки головчатые.
α. Дерновинки синезеленые.
* Длина клеток в 2—4 раза больше ширины.
O. splendida 76.
** Клетки почти квадратные. **O. amoena 77.**
*** Длина клеток в $2^1/_2$—3 раза меньше ширины.
O. proboscidea f. **Westii 15.**
β. Дерновинки обычно фиолетово-красноватые.
O. rubescens 73.
б. Конечные клетки не головчатые.
α. Трихомы фиолетового оттенка. **O. violacea 78.**
β. Трихомы других оттенков.
* Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные или почти не перешнурованные.
+ Трихомы не свыше 2,5 μ шир.
× Длина клеток обычно меньше (до 2 раз), реже — немного больше ширины.
O. animalis f. **tenuior 88.**
×× Длина клеток в $1^1/_2$—12 раз больше ширины.
○ Трихомы не свыше 2 μ шир. Зернистость у поперечных перегородок чаще отсутствует.

△ Трихомы одиночные или образующие синезеленые пленки или спирально завернутые пучки. Конечные клетки суженные или удлиненно-конусовидные.

§ Концы трихомов крючкообразно согнутые.

! Трихомы 0,9—1 μ шир., соединенные в спирально завернутые пучки или одиночные. Длина клеток 2,4—2,9μ. В соленых озерах.

O. deflexa 79.

!! Трихомы 1,5—2 μ шир., одиночные или образующие слизистые кожистые пленки. Длина клеток 3—7 μ. В текучих и стоячих водах, особенно в серных водоемах.

O. acutissima 80.

§§ Концы трихомов прямые. Длина клеток 8—12 μ.

! Оба конца трихома одинаковые. Содержимое клеток гомогенное.

O. limnetica f. acicularis 61.

!! Концы трихомов неодинаковозаостренные. Содержимое клеток грубозернистое.

O. limnetica f. brevis 61.

△△ Трихомы соединенные в яркоизумрудно-зеленые дерновинки или одиночные. Конечные клетки закругленные.

O. thermarum 81.

○○ Трихомы 2—2,5 μ шир., с зернистостью у поперечных перегородок.

O. Lemmermannii 82.

++ Трихомы свыше 2,5 μ шир.

× Трихомы с тонкой параллельно-продольной штриховкой.

O. tambi f. Anissimovae 56.

×× Трихомы без такой штриховки.

○ Конечные клетки закругленные.

△ Трихомы 4,6—5 μ шир., одиночные или соединенные в спирально завернутые пучки.

O. deflexoides 86.

△△ Трихомы 8,2—9 μ шир., ни-

когда не образующие таких пучков.

O. subproboscidea 87.

○○ Конечные клетки конусовидные.

△ Конечные клетки закругленно-конусовидные. У поперечных перегородок обычно хорошо заметна зернистость.

O. brevis 85.

△△ Конечные клетки остро-конусовидные. Зернистость у поперечных перегородок отсутствует, едва заметна или встречается редко.

§ Конечные клетки слабо заостренные.

O. animalis 88.

§§ Конечные клетки сильно, иногда волосковидно заостренные.

! Клетки сильно удлиненные (длина в 2—4 раза больше ширины), с газовыми вакуолями. Трихомы 2,5—3,5 μ шир. **O. setigera 92.**

!! Клетки короткие, одинаковой длины и ширины или длина их до 1,8 раза больше ширины; газовые вакуоли отсутствуют. Трихомы 3—9 μ шир.

— Трихомы 8—9 μ шир.

O. Lloydiana 90.

= Трихомы 6—8 μ шир.

O. janthiphora 89.

≡ Трихомы 3—5 μ шир.

O. acuminata 91.

* * Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные.

+ Конечные клетки более или менее конусовидные.

× Трихомы 2—2,6 μ шир.

○ Клетки почти боченкообразные, длина их немного меньше или больше ширины. **O. Schultzii 98.**

○○ Клетки цилиндрические, длина их в 2—2 $^1/_2$ раза больше ширины.

O. Borodinii 83.

×× Трихомы свыше 3 μ шир.
○ Трихомы 3—3,5 μ шир.
O. attenuata 84.
○○ Трихомы свыше 4 μ шир.
△ В содержимом клеток по одному большому зерну.
O. unigranulata 95.
△△ Подобные зерна отсутствуют.
§ Длина клеток до 3 раз меньше ширины.
O. Okenii 93.
§§ Клетки более длинные.
! Клетки квадратные или длина их больше или немного меньше ширины. Трихомы 5,5—8—(8,8) μ шир.
O. Cortiana 94.
!! Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. Трихомы 4—6 μ шир.
O. formosa 96.
++ Конечные клетки более или менее широко-закругленные.
× Длина клеток до 2 раз больше ширины. Трихомы 2,5—4 μ шир.
O. numidica 97.
×× Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины или равна ей. Трихомы 8—13 μ шир.
○ Образует чернозеленые дерновинки. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины, реже — почти равна ей. Конечные клетки широко-закругленные. **O. chalybea 49.**
○○ Трихомы одиночные. Клетки одинаковой длины и ширины. Конечные клетки закругленно-усеченны.
O. tanganyikae 99.

1. **Oscillatoria Schroeteri** (Hansg.) Forti — **Осциллатория Шретера.**— Трихомы ярко- или грязносинезеленые, очень короткие, 30—80—(100) μ дл. и около 10 μ шир. Длина клеток в 3—4 раза меньше ширины.

На влажных скалах. В СССР не обнаружена (Чехословакия, Югославия).

Описана неполно. Отличается очень короткими трихомами.

2. **Oscillatoria Bonnemaisonii** (Crouan) Gom.— **Осциллатория Боннемезона** (рис. 238, *1*).— Дерновинки грязносинезеленые до фиолетово-черных. Трихомы темнооливковые, в сухом состоянии синезеленые, длинные, слабо, но правильно спиралевидно-извилистые, 18—36 μ шир., у поперечных перегородок несколько перешнурованные, к кон-

цам не суженные или слабо суженные. Длина клеток 3—6 μ, в 3—6 раз меньше ширины, содержимое их тонкозернистое, без грануляций у поперечных перегородок. Конечные клетки выпуклые, но не головчатые и без калиптры.

Типично морской вид, изредка встречающийся и в соленых континентальных водоемах. В континентальных водоемах найден в Крыму и в Средней Азии.

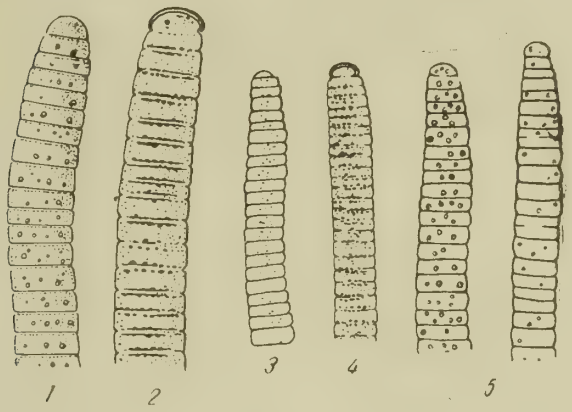

Рис. 238

1 — Oscillatoria Bonnemaisonii; 2 — O. margaritifera; 3 — O. Annae; 4 — O. sancta; 5 — O. subcapitata (*1, 2, 4* — по Гомону, *3* — по Поповой, 5 — по Пономареву)

3. **Oscillatoria margaritifera** (Kütz.) Gom.— **Осциллатория жемчугоносная** (рис. 238, *2*).— Дерновинки черноватые. Трихомы оливково-зеленые красивого оттенка, ломкие, прямые, 17—29 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам постепенно дугообразно изогнутые, на вершинах слегка суженные, туповатые. Длина клеток 3—6 μ, в 3—6 раз меньше ширины. У поперечных перегородок грануляции располагаются двумя правильными рядами с обеих их сторон. Конечные клетки головчатые, со слегка выпуклыми калиптрами.

В солоноватой (а также в морской) воде. Крым, Каспийское море, Средняя Азия.

Характерны правильные ряды зерен у поперечных перегородок (откуда и видовое название).

4. **Oscillatoria Annae** van Goor — **Осциллатория Анны** (рис. 238, *3*).— Трихомы темносинезеленые, прямые, 7,5—8 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, большей частью с немного суженными и изогнутыми концами около 7 μ шир. Длина клеток 1,5—3—(4) μ, в 3—5 раз меньше ширины. Грануляции у попереч-

ных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленно-туповатые, без калиптры.

В стоячих водах, в планктоне. Укр. ССР, Зап. Сибирь.

От других осцилляторий с очень короткими клетками (за исключением *O. anguina*) отличается значительно меньшей шириной трихомов. От близкой по размерам *O. anguina* отличается легкой перешнурованностью трихомов у поперечных перегородок и отсутствием спиральной изогнутости на слабо суженных, не головчатых концах трихома.

5. Oscillatoria sancta (Kütz.) Gom.— **Осциллатория чистая** (рис. 238, *4*).— Дерновинки черновато-стального оттенка, блестящие, тонкие, слизисто-студенистые, в сухом состоянии чернофиолетовые, окрашивающие бумагу в красивый фиолетовый цвет. Трихомы в живом состоянии оливково-зеленые, длинные, прямые или изогнутые, 10—20 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, на концах слегка суженные, прямые. Длина клеток 2,5—6 μ, в 3—6 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок выражены довольно отчетливо. Конечные клетки плосковато-полушаровидные, слегка головчатые, с утолщенной оболочкой.

В стоячих пресных и солоноватых водах, на подводных предметах или свободно плавающая, а также на влажных стенах и в оранжереях на цветочных горшках. Широко распространена по всему СССР.

Общим обликом трихомов напоминает *O. margaritifera*, от которой хорошо отличается значительно меньшей их шириной, а также местообитанием — исключительно в континентальных водах или на суше.

F. **tenuis** (Woronich.) Elenk.— Трихомы 7,2—8,6 μ шир. Клетки 1,8—2 μ дл. Концы трихомов согнуты. Конечные клетки округленные, с толстой оболочкой.— Полярный Урал.— Хорошо отличается от типа меньшей шириной трихомов, приближаясь в этом отношении к *O. Annae*, от которой может быть отграничена на основании присутствия зернистости у поперечных перегородок и характера конечных клеток.

6. Oscillatoria subcapitata Ponomar.— **Осциллатория слабо-головчатая** (рис. 238, *5*).— Трихомы синезеленые до оливково-бурых, почти прямые или слабо изогнутые, 8,3—9,8 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам более или менее суженные. Длина клеток 2,3—3,8 μ, в 3—4 раза меньше ширины. Грануляции группируются около поперечных перегородок или разбросаны по всей клетке. Конечные клетки часто слабо-головчатые, с едва утолщенной наружной оболочкой.

В сернистых источниках. Куйбышевская обл.

7. Oscillatoria Arnoldii Kissel.— **Осциллатория Арнольди** (рис. 239, *1*).— Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, 9—10 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам постепенно утончающиеся. Длина клеток 2—3 μ, в 3—4 раза меньше ширины; содержимое их с большим количеством газовых вакуолей. Конечные клетки головчатые, с калиптрой.

В планктоне соленых водоемов. Аральское море.

8. Oscillatoria ornata (Kütz.) Gom.— **Осциллатория изящная** (рис. 239, *2*).— Дерновинки черновато-синезеленые. Трихомы 9—11 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные, на бо́льшем

своём протяжении прямые, но к концам слегка спиралевидно извилистые и немного суженные. Длина клеток 2—5 μ, в 2—6 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок не всегда явственные. Конечные клетки выпукло-закругленные, не головчатые, без калиптры.

В стоячих и текучих водах, а также в серных водоемах, обычно на дне. В разных районах СССР, довольно часто.

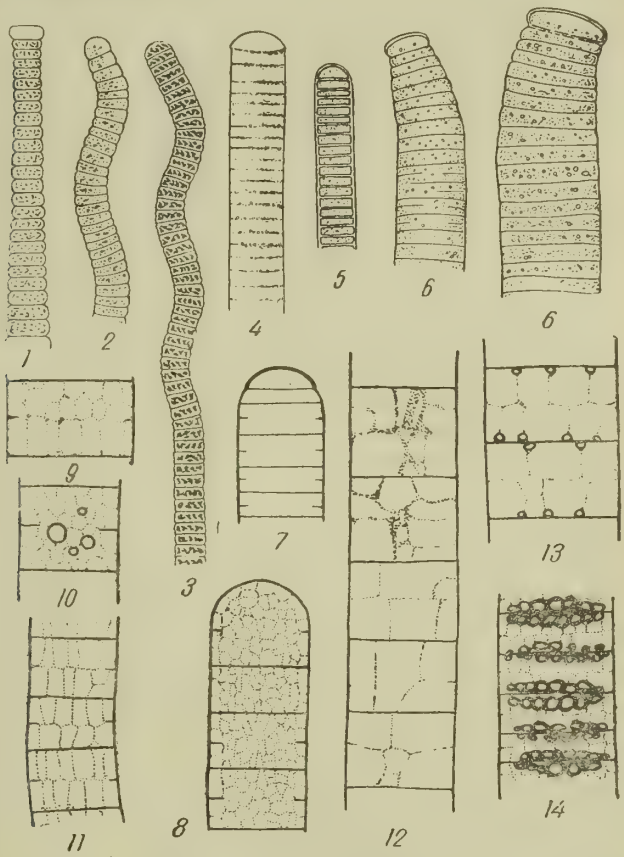

Рис. 239

1 — Oscillatoria Arnoldii; 2 — O. ornata, 3 — f. *planctonica; 4 — O. limosa, 5* — f. *disperso-granulata; 6—O. princeps; 7 — 14 — O. Borneii: 7* — окончание трихома, *8 — 14* — слабая (*8*) и сильная (*9 — 14*) керитомия [*10* — видны эпипласты (метахроматиновые тельца), *12* — две верхние клетки зарисованы при средней, три нижние — при верхней установке микроскопа (в первом случае изображена центроплазма, во втором — хроматоплазма), *13* — слабое и *11* — сильное развитие эктопластов (цианофициновых зерен) у поперечных перегородок] (*1* — по Киселеву, *2* — по Гомону, *3* — по Еленкину, *4, 6* — ориг. Косинской, *5* — по Шкорбатову, *7 — 14* — по Гейтлеру)

F. **planctonica** Elenk. (рис. 239, *3*).— Трихомы 10—11,5 μ шир. в средней части прямые, к концам спиралевидно извилистые, но иногда спиралевидно изгибающиеся или, наоборот, прямые по всей длине. Длина клеток 2,4—3,4 μ, около 4 раз меньше ширины; содержимое их с большим количеством газовых вакуолей.— В планктоне стоячих водоемов. Калининская обл. (оз. Селигер).— Отличается от типа главным образом наличием газовых вакуолей.

9. Oscillatoria Bornetii (Zukal) Forti (= *Lyngbya Bornetii* Zukal) — **Осциллатория Борне** (рис. 239, *7—14*).— Трихомы обычно без влагалищ, редко с тонкими влагалищами, прямые или слегка искривленные, 12—16 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, большей частью соединенные в слизистые, краснокоричневые до коричнево-фиолетовых, реже — зеленоватые дерновинки. Длина клеток обычно в 2—3 раза меньше ширины, иногда равна ей или редко несколько превосходит ее; содержимое их, постоянно находящееся в керитомическом состоянии, в отдельных клетках бесцветное, но в массе грязновато-фиолетового оттенка. Конечные клетки широкие, закругленно-полушаровидные или плоско-закругленные, слабо головчатые, со слегка утолщенной оболочкой.

В озерах и водоемах альпийской зоны преимущественно со стоячей водой, сначала прикрепляется к подводным растениям, потом плавает свободно на поверхности воды в форме ватообразных дерновинок. В разных районах СССР, не часто.

Хорошо отличается от всех других видов этого рода постоянно наблюдаемым керитомическим состоянием протоплазмы, заключающимся в том, что клетки (особенно в периферической части) содержат большое количество вакуолей с клеточным соком, иногда развитых настолько сильно, что протоплазма остается лишь в виде тончайших перекладин между ними, причем жизнеспособность клеток при этом сохраняется. За исключением этого, в морфологическом отношении очень близка к *O. limosa* и, может быть, представляет собой лишь форму этого вида.

Ср. также *O. Engelmanniana*.

F. **tenuis** Skuja. — Трихомы 5,5—7—(8) μ шир. Клетки обычно квадратные, но длина их может быть также несколько больше или меньше ширины.— Карело-Фин. ССР, Эст. ССР.

F. **intermedia** (Woronich.) Elenk.— Трихомы длинные, дугообразно или петлеобразно согнутые, 8—10 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или чуть перешнурованные. Длина клеток 2—3 μ. Грануляции у поперечных перегородок иногда явственные. Конечные клетки слегка утонченные, полукруглые, с заметно утолщенной оболочкой.— Полярный Урал.

10. Oscillatoria limosa Ag.—**Осциллатория илистая** (рис. 239, *4*).— Дерновинки черновато-синезеленые до коричневых. Трихомы темно-синезеленые до коричневых или оливково-зеленых, более или менее прямые, (11)—13—16—(22) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с прямыми не утончающимися или слабо и на очень коротком протяжении утончающимися концами. Длина клеток 2—5 μ, в 3—6 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок более или менее явственные. Конечные клетки плоско-закругленные, с утолщенной оболочкой.

В стоячих или медленно текущих, часто в загрязненных или солоноватых водах, а также в илу озер, в форме плотно прикреплен-

ных или свободно плавающих дерновинок; иногда на цветочных горшках в оранжереях. Широко распространена по всему СССР.

Очень близка к *O. Bornetii*, отличающейся от нее главным образом постоянно наблюдаемым керитомическим состоянием протоплазмы, лишь изредка встречающимся у *O. limosa*. Из других отличий наиболее резким является меньшая длина клеток у *O. limosa*, более схожей в этом отношении с *O. Bornetii* f. *intermedia*, имеющей, однако, более узкие трихомы, чем типичная *O. limosa*.

Ср. также *O. Engelmanniana*, *O. major* и *O. curviceps*.

F. **disperso-granulata** (Schkorb.) Elenk. (рис. 239, *5*).— Дерновинки темнозеленые, почти черные. Трихомы от синезеленых до грязнозеленых, 9—16 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва заметно перешнурованные. Длина клеток в 3—4 раза меньше ширины. Зернистость разбросана по всей клетке и не приурочена к поперечным перегородкам. Конечные клетки без утолщенной оболочки.— Укр. ССР.

F. **phormidioides** (Rabenh.) Elenk.— Трихомы окружены мягкими влагалищами (типа *Phormidium*). — В СССР не обнаружена (Зап. Европа). — Несмотря на наличие влагалищ, должна быть причислена к роду *Oscillatoria* ввиду того, что во всех остальных признаках схожа с *O. limosa*.

F. **circinata** (Rabenh.) Elenk.—Трихомы кругообразно изогнутые, около 5 μ шир.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **laete-aeruginosa** (Kütz.) Elenk.— Дерновинки и трихомы яркосинезеленые. Трихомы 6—8 μ шир.— Укр. ССР.

F. **amethysteo-chalybea** (Kütz.) Elenk.— Дерновинки и трихомы фиолетово-сероватые. Трихомы около 7 μ шир.— В СССР не обнаружена (Франция).

F. **fuscescens** (Rabenh.) Elenk.— Дерновинки темноватые. Трихомы оливково-коричневатые, 6—7 μ шир. — В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

11. Oscillatoria Engelmanniana Gaiduk.— **Осциллатория Энгельмана.** — Трихомы синезеленые с сероватым оттенком, прямые или изогнутые, 9—12 μ шир. Длина клеток 3—5 μ, в $2^1/_2$— 3 раза меньше ширины; содержимое их равномерно зернистое, с грануляциями у поперечных перегородок. Конечные клетки закругленные, реже — слабо головчатые.

На цветочных горшках. Белорусс. ССР.

Если трихомы у поперечных перегородок не перешнурованы (что не оговорено в диагнозе), то *O. Engelmanniana* ближе всего стоит к *O. limosa* и *O. Bornetii*, отличаясь от первой главным образом меньшей шириной трихомов, бо́льшей длиной клеток и формой конечных клеток, а от второй — меньшей шириной трихомов и нормальным, не керитомическим, состоянием протоплазмы. Возможно, что она, так же как и *O. Bornetii*, в действительности представляет собой лишь форму *O. limosa*.

12. Oscillatoria major Vauch.— **Осциллатория бо́льшая.**— Дерновинки перепончатые, слизистые, синезеленые, коричневатые или темносинестального оттенка. Трихомы прямые, 18—23 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам несколько утонченные, не согнутые. Длина клеток 4,5—6 μ, в 3—4 раза меньше

ширины. Грануляции по обеим сторонам поперечных перегородок выражены явственно. Конечные клетки туповато-закругленные.

В стоячих пресных и соленых водах. В разных районах СССР, не часто.

Близка к *O. limosa*, от которой отличается бо́льшей шириной трихомов и более длинными клетками.

13. Oscillatoria princeps Vauch.— **Осциллатория выдающаяся** (рис. 239, *6*).— Дерновинки черносинезеленые, слизистые. Трихомы яркосинезеленые до грязновато-зеленых, большей частью прямые, (16)—25—50—(70) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах обычно слегка суженные и согнутые. Длина клеток 3,5—7 μ, в 4—11 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки плоско-закругленные, слегка головчатые, с немного утолщенной или не утолщенной оболочкой.

В стоячих и медленно текущих водах, в илу озер, плотно прикрепляясь или плавая свободно, реже — в горячих источниках. Широко распространена в СССР, особенно в южных районах.

Наиболее крупный представитель рода. Несмотря на широкую амплитуду изменчивости ширины трихомов, в морфологическом отношении весьма характерна, так как остальные признаки относительно устойчивы. Однако известны формы с совершенно прямыми, не суженными на вершинах трихомами, без головчатых конечных клеток (найдены в Мексике, Индии, Африке). В некоторых случаях отмечалось также наличие тонких влагалищ.

14. Oscillatoria curviceps Ag.— **Осциллатория кривовершинная** (рис. 240, *1*).— Дерновинки ярко- или черновато-синезеленые, в сухом состоянии часто стального оттенка. Трихомы более или менее прямые, 10—17 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах не суженные или очень слабо суженные, крючкообразно или слабо спиралевидно изогнутые. Длина клеток 2—5 μ, в 3—6 раз меньше ширины. У поперечных перегородок иногда заметны грануляции. Конечные клетки плоско-закругленные, не головчатые, иногда со слабо утолщенной оболочкой.

В стоячих и текучих водах, а также в горячих источниках, иногда отдельными трихомами в дерновинках других осциллаторий. В разных районах СССР, не редко.

Близка к *O. limosa*, от которой отличается главным образом слабо изогнутыми концами трихомов (откуда и видовое название). Ср. также *O. proboscidea*.

15. Oscillatoria proboscidea Gom.— **Осциллатория хоботковая** (рис. 240, *2*).— Дерновинки темнозеленые до черносинезеленых. Трихомы яркосинезеленые, более или менее прямые, 12—15 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах явственно суженные, крючкообразно или слабо спиралевидно изогнутые. Длина клеток 2—4 μ, в 3—6 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки плоско-закругленные, головчатые, со слабо утолщенной оболочкой.

В стоячих водах, часто в илу, редко в горячих источниках; иногда отдельными трихомами в дерновинках *O. princeps*. В разных районах СССР, не редко.

Близка к *O. curviceps*, от которой хорошо отличается явственно утонченными окончаниями трихомов и, особенно, формой конечных клеток. Ср. также *O. dzeman-sor*.

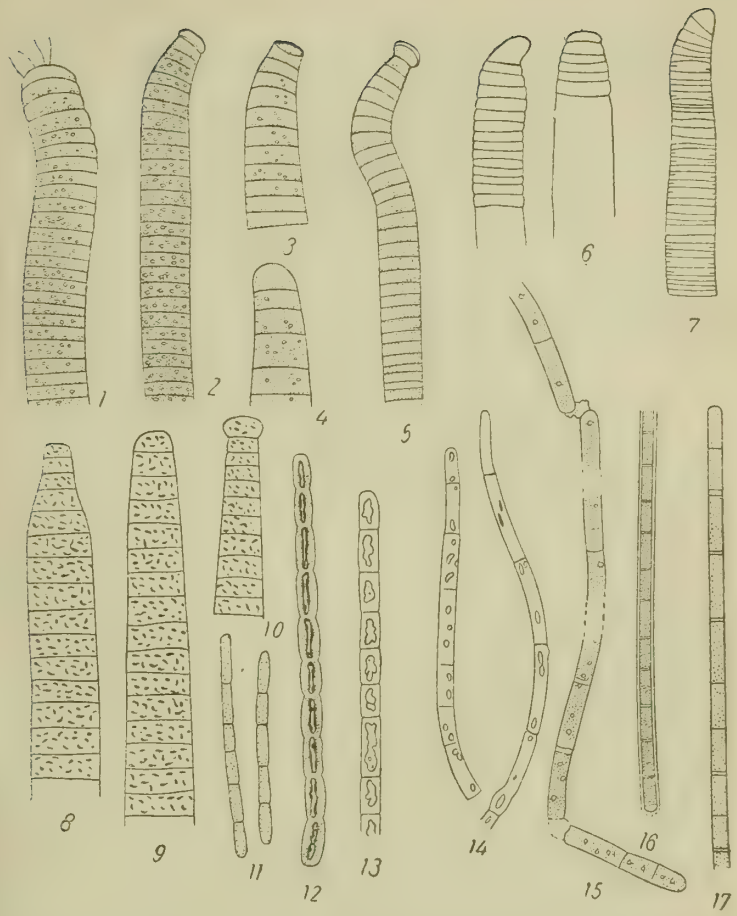

Рис. 240

1 — Oscillatoria curviceps; 2 — O. proboscidea. 3, 4 — f. *Westii; 5 — O. anguina; 6 — O. ažeman-sor; 7 — O. jenensis; 8 — 10 — O. Geitleri; 11 — O. mucicola; 12 — O. Utermoehlana; 13 — O. Lauterbornii; 14 — O. fulgens; 15 — O. fragilis; 16 — O. minima; 17 — O. Kisselevii* (*1* — по Гомону, *2, 5* — ориг. Косинской, *3, 4* — по Г. С. Уэсту, *6, 11* — по Воронихину, *7* — по Г. Шмиду, *8 — 10* — по Киселеву, *12* — по Утермёлю, *13* — по Лаутерборну, *14, 15* — по Бёхеру, *16* — по Гиклгорну, *17* — ориг. Анисимовой)

F. **Westii** (Forti) V. Poljansk. (= *O. proboscidea* var. *Westii* Forti) (рис. 240, *3, 4*).— Трихомы 15,3—18 μ шир. Клетки вздутые, 5,5—7 μ дл.; длина их в $2^1/_2$ —3 раза меньше ширины.— В текучих и стоячих теплых и горячих водах. Ленинград (в бассейне оранжереи), Камчатка.

16. Oscillatoria anguina (Bory) Gom.— **Осциллатория змеевидная** (рис. 240, *5*).— Дерновинки черновато-синезеленые, слизисто-кожистые, в сухом состоянии черновато-стального оттенка. Трихомы прямые, 6—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах явственно суженные и слабо спиралевидно изогнутые. Длина клеток 1,4—2,5 μ, в 3—6 раз меньше ширины. У поперечных перегородок иногда заметны грануляции. Конечные клетки головчатые, со слегка утолщенной оболочкой.

В стоячих и загрязненных водах, в болотной почве, а также в горячих источниках. В разных районах СССР, не часто.

17. Oscillatoria jenensis G. Schmid — **Осциллатория иенская** (рис. 240, *7*).— Дерновинки темнокоричневые (оттенка мокрого торфа). Трихомы серовато-коричневого до серого оттенка, в сухом состоянии часто фиолетовые, только к концам несколько зеленоватые, 3—7—(12) *мм* дл., 19—25 μ (обычно около 20 μ) шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах суженные и крючковато согнутые. Клетки очень короткие, без грануляций у поперечных перегородок. Конечные клетки асимметрические, выпуклые, не головчатые, без калиптры и с неутолщенной оболочкой.

На влажной почве в теплицах. В СССР не обнаружена (Германия).

Ср. *O. džeman-sor*.

18. Oscillatoria džeman-sor Woronich.— **Осциллатория джеман-сор** (рис. 240, *6*).— Трихомы одиночные, короткие, 200—415 μ дл. и 14,5—18,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или чуть перешнурованные, к концам постепенно утончающиеся и согнутые (редко прямые). Длина клеток 2—4 μ, в 4—7 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок часто хорошо заметны во многих клетках. Конечные клетки асимметрические, согнутые, тупо-конические, длиной до 6 μ, или редко (в трихомах с прямыми окончаниями) симметрические, плоско-закругленные.

В солоноватых водоемах. Зап. и Вост. Сибирь.

Близка к *O. jenensis*, от которой отличается главным образом меньшей шириной трихомов, значительно более вытянутыми концами асимметрических конечных клеток, диморфизмом окончаний трихомов (которые у *O. džeman-sor* не всегда асимметричны), часто — наличием грануляций у поперечных перегородок, а также местообитанием. От *O. proboscidea* хорошо отличается отсутствием головчатых конечных клеток.

19. Oscillatoria Geitleri Kissel.— **Осциллатория Гейтлера** (рис. 240, *8—10*).— Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, 9—11 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах постепенно суживающиеся или сразу на небольшом протяжении более или менее тонко оттянутые. Длина клеток 2,5—4 μ, в 3—4 раза меньше ширины; содержимое их густо выполнено газовыми вакуолями. Конечные клетки притупленные, 5—7 μ шир., без калиптры.

В планктоне. Опресненная часть Аральского моря.

20. **Oscillatoria mucicola** Woronich.— **Осциллатория слизевая** (рис. 240, *11*).— Трихомы 1,4 μ шир., 20—50—(67) μ дл., состоящие всего из 4—8 клеток, прямые, расположенные большей частью параллельно, у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах не суженные или чуть суженные. Длина клеток в 3—5—7 раз больше ширины; в клеточном содержимом 1—2 или несколько блестящих зерен. Конечные клетки закругленные.

В озерах и прудах, в планктоне в слизи колониальных коловраток *Conochilus unicornis* и *C. volvox*. Ленинградская обл.

От *Phormidium mucicola* и *Lyngbya endophytica* отличается главным образом отсутствием влагалищ, более длинными трихомами, более длинными клетками и обитанием только в слизи колониальных коловраток.

21. **Oscillatoria Utermoehliana** (Uterm.) Elenk. (= *Oscillatoria rosea* Uterm.) — **Осциллатория Утермеля** (рис. 240, *12*).— Трихомы более или менее красноватые, большей частью прямые или слабо изогнутые, около 3 μ шир., у поперечных перегородок слабо, но явственно перешнурованные. Клетки цилиндрические или бочонкообразные, до 7 μ дл. Посередине каждой клетки находится по одной большой, удлиненной, очень блестящей газовой вакуоле, с неправильно извилистым контуром.

В планктоне озер (типично глубоководная форма). В СССР не обнаружена (Германия).

Своеобразными газовыми вакуолями, а также размерами трихомов напоминает *O. Lauterbornii*, от которой хорошо отличается их окраской.

F. **epilimnica** (Skuja) V. Poljansk. (= *O. rosea* var. *epilimnica* Skuja). — Трихомы очень бледно синезеленые или почти бесцветные, 4—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва перешнурованные. Длина клеток 5—12 μ. Посередине каждой клетки находится крупная розовая газовая вакуоль. — В планктоне озер (в поверхностных слоях). Лат. ССР.

22. **Oscillatoria Lauterbornii** Schmidle — **Осциллатория Лаутерборна** (рис. 240,*13*). — Трихомы желтозеленые, изогнутые, 2—2,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Поперечные перегородки почти незаметные. Длина клеток в 2—4 раза больше ширины. В центральной части клеток находится 1—2 крупных газовых вакуоли неправильно лопастевидной формы. Конечные клетки закругленные.

В гниющем илу, вместе с серными бактериями, иногда случайно и в планктоне. В разных районах СССР, не часто.

По размерам трихомов и условиям местообитания близка к *O. putrida*, от которой отличается главным образом присутствием в центре клеток крупных неправильнолопастевидных газовых вакуолей и меньшей длиной клеток. Ср. также *O. Utermoehliana, O. Komarovii* и *O. fulgens*.

23. **Oscillatoria trichoides** Szafer — **Осциллатория волосовидная.** — Трихомы желтозеленые, прямые, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки до 5 μ дл., с 1—2 мелкими газовыми вакуолями и иногда с зернами серы.

В серных источниках и в гниющем илу. Куйбышевская обл., Укр. ССР (окрестности Львова).

От схожей по ширине трихомов и отчасти условиям местообитания *O. subtilissima* отличается главным образом постоянной прямиз-

ной трихомов, бо́льшей длиной клеток и наличием вышеописанных газовых вакуолей. Ср. также *O. fulgens* и *O. quasiperforata*.

F. **latviensis** (Skuja) V. Poljansk. f. nova. — Трихомы более или менее бледножелтые, 0,5—0,75 μ шир. Клетки 2—8 μ дл., с одной золотисто-желтой газовой вакуолью. — В заросшей харами луже серного источника в Лат. ССР.

24. **Oscillatoria fulgens** Böcher — **Осциллатория сверкающая** (рис. 240,*14*). — Трихомы интенсивно зеленые, 1—1,3 μ шир. Клетки (3)—4—7 μ дл., с 1—4 крупными, лопастными, красноватыми, сверкающими, часто сливающимися вместе газовыми вакуолями. Поперечные перегородки иногда едва заметные.

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

От близкой по размерам *O. trichoides* отличается главным образом окраской трихомов, а также строением газовых вакуолей. По последнему признаку приближается к *O. Lauterbornii*, имеющей, однако, более широкие и иначе окрашенные трихомы.

25. **Oscillatoria fragilis** Böcher — **Осциллатория ломкая** (рис. 240,*15*). — Трихомы желтозеленые, 1,2—1,5 μ шир., подвижные и вегетирующие в загрязненной воде и распадающиеся на части в чистой воде. Длина клеток 4—9 μ. Газовые вакуоли большей частью отсутствуют.

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

Близка к *O. subtilissima*, от которой отличается ломкими, никогда не утончающимися к концам трихомами и более длинными клетками.

26. **Oscillatoria minima** Gicklh. — **Осциллатория наиме́ньшая** (рис. 240,*16*). — Трихомы желтозеленые, более или менее слабо и широко спиралевидно изогнутые, 2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах не утонченные. Клетки 5—6 μ дл. Трихомы характеризуются явлением так называемого „голубого блеска“ [1].

В гниющем илу, в серных водоемах. Эст. ССР, Куйбышевская обл., Мар. АССР.

По ширине трихомов близка к часто схожей и по условиям местообитания *O. subtilissima*, отличаясь от нее главным образом слабой спиралевидной извилистостью трихомов и явлением „голубого блеска“. Может быть, представляет собой лишь форму этого вида. Ср. также *O. Kisselevii*.

27. **Oscillatoria subtilissima** Kütz. — **Осциллатория изящнейшая** (рис. 241,*5*). — Трихомы желтозеленые, одиночные или по нескольку вместе, редко соединенные в дерновинки, прямые или более или менее изогнутые, 1—1,5 μ шир., с неявственными поперечными перегородками, без газовых вакуолей, к концам иногда утонченные и оттянутые в согнутое острие. Длина клеток в $1^1/_2$ раза больше ширины.

В стоячих водах, в илу, в серных водоемах, а также на сыром песке. В разных районах СССР, не редко.

Ср. *O. trichoides, O. fragilis* и *O. minima*.

28. **Oscillatoria Kisselevii** Anissim. — **Осциллатория Киселева** (см. рис. 240,*17*). — Трихомы темножелтые, длинные, изогнутые, 1,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах прямые, не утонченные. Поперечные перегородки различной толщины, в боль-

---

[1] См. подстрочное примечание на стр. 409.

шинстве случаев явственные, реже — неотчетливые. Длина клеток 5,4—7,2 μ, в 3—4 раза больше ширины; содержимое их мелкозернистое. Конечные клетки закругленные.

В илу минеральных озер. Укр. ССР.

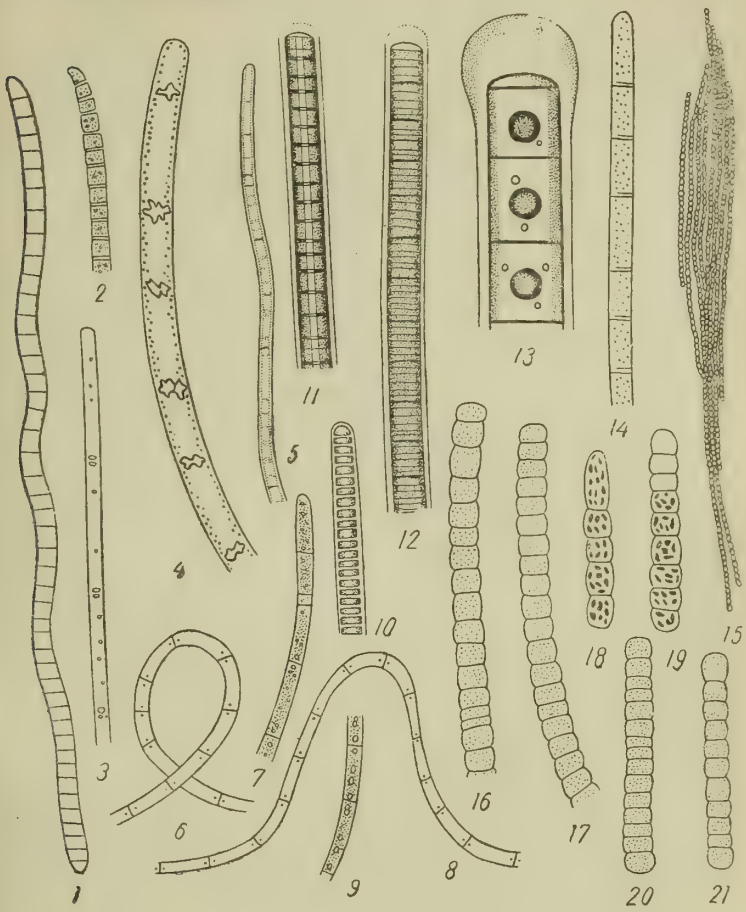

Рис. 241

1 — Oscillatoria Willei; 2 — O. laetevirens; 3 — O. putrida; 4 — O. Komarovii; 5 — O. subtilissima; 6 — 9 — O. mirabilis; 10 — O. nitida; 11 — 13 — O. coerulescens: 11, 12 — при средней (*11*) и при высокой (*12*) установках микроскопа, *13* — вершина нити (очень сильное увеличение); *14 — O. Perfilievii; 15 — 21 — O. lacustris: 15* — пучок нитей (небольшое увеличение), *16 — 18* — концы нитей, *19 — 21* — короткие нити (*19* — верхние клетки изображены без содержимого) (*1* — по В. Полянскому, *2* — по Гомону, *3* — по Лаутерборну, *4, 14* — ориг. Анисимовой, *5 — 9* — по Бёхеру, *10* — по Шкорбатову, *11 — 13* — по Гиклгорну, *15, 18, 19* — по Клебану, *16, 17, 20, 21* — ориг. Косинской)

Близка к *O. minima*, от которой отличается главным образом несколько более длинными клетками, различной толщиной поперечных перегородок и не спиралевидно изогнутыми трихомами. Кроме того, *O. minima* обнаруживает явление „голубого блеска“ [1], в описании же *O. Kisselevii* никаких указаний на это нет.

29. **Oscillatoria laetevirens** (Crouan) Gom. — **Осциллатория ярко-зеленая** (рис. 241,*2*). — Дерновинки яркозеленые, тонкокожистые. Трихомы желтозеленые, прямые, 3—5 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, на концах суженные и загнутые. Клетки почти квадратные, иногда с грануляциями у поперечных перегородок. Конечные клетки не головчатые, конусовидные, без калиптры.

Типично морской вид, изредка встречающийся также в континентальных солоноватых водоемах и на почве (?). Укр. ССР, Крым, Средняя Азия.

Ср. *O. Willei*.

30. **Oscillatoria Willei** Gardn.—**Осциллатория Вилле** (рис. 241,*1*).— Трихомы бледносинезеленые, 2,4—2,8 μ шир., изогнутые, у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах не суженные, крючкообразно загнутые или слабо спиралевидно-извилистые (иногда слабо неправильно спиралевидные на всем своем протяжении). Клетки квадратные или длина их до двух раз больше (реже — несколько меньше) ширины. Конечные клетки закругленные, без утолщенной оболочки.

В стоячих и текучих водах. Средняя Азия (Самарканд).

Морфологически довольно близка к *O. laetevirens*, от которой достаточно хорошо отличается главным образом меньшей шириной трихомов, их окраской, отсутствием перешнурованности у поперечных перегородок, не суженными концами трихомов, а также местообитанием. Ср. также *O. jasorvensis*.

31. **Oscillatoria putrida** Schmidle — **Осциллатория гнилостная** (рис. 241,*3*). — Трихомы желтозеленые, изогнутые, 2—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток в 4—7 раз больше ширины. У поперечных перегородок 1—3 блестящих зернышка. Конечные клетки закругленные.

В гниющем илу вместе с серными бактериями. В разных районах СССР, не часто.

Ср. *O. Lauterbornii* и *O. Komarovii*. Блестящие зернышки в клетках, может быть, представляют собой газовые вакуоли (?).

32. **Oscillatoria Komarovii** Anissim. — **Осциллатория Комарова** (рис. 241,*4*). — Трихомы темножелтые, 1,4 — 2,2 μ шир., изогнутые, но с прямыми, не суженными концами, у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 4,2—6,8 μ, до 3 раз больше ширины. На границах их располагается по одной крупной газовой вакуоле, вследствие чего поперечные перегородки в живом и фиксированном состоянии неразличимы и выявляются лишь после действия соляной кислоты (уничтожающей газовые вакуоли) и при обработке хлорцинк-иодом. Конечные клетки закругленные.

В илу минеральных озер. Укр. ССР.

Близка к *O. putrida* и *O. Lauterbornii*, имеющих более широкие трихомы. Кроме того, от первого вида отличается менее длинными клетками и крупными газовыми вакуолями, а от второго — числом и местоположением газовых вакуолей в клетке.

---

[1] См. подстрочное примечание на стр. 409.

33. **Oscillatoria mirabilis** Böcher—**Осциллатория необыкновенная** (рис. 241, *6*—9). — Трихомы желтозеленые, прямые или слабо изогнутые, 1—1,2 μ шир., 300—350 μ дл. С обеих сторон поперечных перегородок находится по мелкой газовой вакуоли. Длина клеток 2,5—5 μ; содержимое их зернистое.

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

Характерно движение трихомов, при котором петля или изгиб, возникающий на одном конце трихома, по мере его движения вперед перемещается на противоположный конец и, наконец, пропадает.

34. **Oscillatoria chlorina** (Kütz.) Gom.— **Осциллатория зеленая.**— Дерновинки желтозеленые, очень тонкие, паутинистые. Трихомы желтозеленые, прямые или искривленные, 3,5—4—(6) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без газовых вакуолей, тонко поперечно исчерченные, на концах прямые или искривленные, но не утонченные. Клетки 3,7—8 μ дл., без грануляций у поперечных перегородок. На концах трихомов — бесцветные куполообразные тела.

В гниющем илу, в болотной почве, а также в соленых водоемах. В СССР распространена довольно широко, особенно в Европейской части.

Ср. *O. coerulescens* и *O. Perfilievii.* Часто наблюдаемые в клетках крупные включения (по одному в каждой клетке), повидимому, представляют собой отложения серы.

F. **perchlorina** (Lanterb.) Elenk. — Трихомы до 8 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. — В СССР не обнаружена (Германия).

35. **Oscillatoria coerulescens** Gicklh. — **Осциллатория голубоватая** (рис. 241,*11—13*). — Трихомы желтозеленые, 4—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с поперечной штриховкой, на концах не утонченные. Клетки 5—6 μ дл., с несколькими крупными центральными включениями. На концах трихомов — бесцветные куполообразные тела. Трихомы характеризуются явлением так называемого „голубого блеска“ [1].

В гниющем илу, особенно пышно развивается при обильном выделении сероводорода (даже в воде, насыщенной сероводородом, продолжала жить в течение 10 дней). Эст. ССР.

Морфологически почти тождественна *O. chlorina.* Отличием является то, что для *O. coerulescens* характерно явление „голубого блеска“. Отношение *O. chlorina* к этому своеобразному оптическому феномену пока не выяснено. Если эта последняя также обнаруживает „голубой блеск“, то никаких оснований для выделения *O. coerulescens* в самостоятельный вид не остается. Ср. также *O. Perfilievii.*

36. **Oscillatoria Perfilievii** Anissim. — **Осциллатория Перфильева** (рис. 241,*14*). — Трихомы темножелтые, длинные, изгибающиеся, 2,8—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах прямые, не утонченные. Поперечные перегородки более или менее толстые. Длина клеток 7—9,8 μ, в $2^1/_2$ — 3 раза больше ширины; содержимое их мелкозернистое. Конечные клетки закругленные.

В верхнем слое ила минеральных озер. Укр. ССР.

От близких *O. chlorina* и *O. coerulescens* отличается главным образом меньшей шириной трихомов и бо́льшей длиной клеток.

---

[1] См. подстрочное примечание на стр. 409.

37. **Oscillatoria nitida** Schkorb. — **Осциллатория блестящая** (рис. 241,*10*). — Трихомы изумрудно-зеленые, прямые, одиночные, свободно плавающие, 4—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не утонченные; вследствие некоторого ослизнения кажутся одетыми тонкими студенистыми влагалищами. Длина клеток 1,5—3 μ, в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки широко-закругленные.

В планктоне рек (в поверхностных слоях воды и на глубине). Укр. ССР.

Характерен красивый изумрудно-зеленый цвет одиночных, свободно плавающих трихомов.

38. **Oscillatoria lacustris** (Kleb.) Geitl. (= *Trichodesmium lacustre* Kleb.) — **Осциллатория озерковая** (рис. 241, *15—21*). — Трихомы прямые, 5—7—(8) μ шир., соединенные в свободно плавающие чешуйкообразные связки или пучки из параллельно расположенных нитей, неравномерно выступающих на обоих их концах, реже — одиночные. Клетки с газовыми вакуолями, боченкообразные, 4—7 μ дл. или нередко более короткие (длина от 2 до 3 раз меньше ширины). Конечные клетки закругленные или иногда удлиненные, почти цилиндрические, до 12 μ дл. и слегка утонченные на конце.

В планктоне пресных и соленых водоемов, а также эпифитно на водных растениях, реже — в бентосе болот, прудов и озер. В разных районах СССР, не редко.

От всех других осциллаторий отличается соединением трихомов в своеобразные ясно оформленные пучки, несколько напоминающие представителей рода *Aphanizomenon* (из *Nostocales*), и боченкообразной формой клеток, густо заполненных газовыми вакуолями.

39. **Oscillatoria Mougeotii** (Kütz.) Forti — **Осциллатория Мужó.**— Дерновинки темнозеленые, иногда с фиолетовым оттенком, сначала прикрепленные, потом свободно плавающие. Трихомы прямые или слабо изогнутые, в типе с лиловатым оттенком, 5,5—7,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные (реже—чуть перешнурованные), к концам не суженные. Клетки 2—3 μ дл., с газовыми вакуолями. Конечные клетки широко-закругленные.

В стоячих водах, сначала в илу, потом в планктоне. В разных районах СССР, не часто.

Довольно близка к *O. rubescens* и *O. tenuis*, отличаясь от первой главным образом не утончающимися к концам трихомами и отсутствием калиптры на конечных клетках, а от второй — присутствием газовых вакуолей, оттенком дерновинок и трихомов, меньшей шириной трихомов и отсутствием грануляций у поперечных перегородок.

F. **major** Elenk. — Трихомы 7,5—9,5 μ шир. Клетки 3—4,7 μ дл., большей частью с газовыми вакуолями. — Ленинградская обл., Кавказ, Камчатка.

40. **Oscillatoria planctonica** Wołosz. — **Осциллатория планктонная** (рис. 242,*1*). — Трихомы бледнозеленые, одиночные, прямые или слегка искривленные, свободно плавающие, 2—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки квадратные, каждая посередине с одним блестящим зернышком.

В планктоне стоячих и текучих вод. В разных районах СССР, редко.

Ср. *O. jasorvensis*. Блестящие зернышки представляют собой, вероятно, газовые вакуоли или эпипласты.

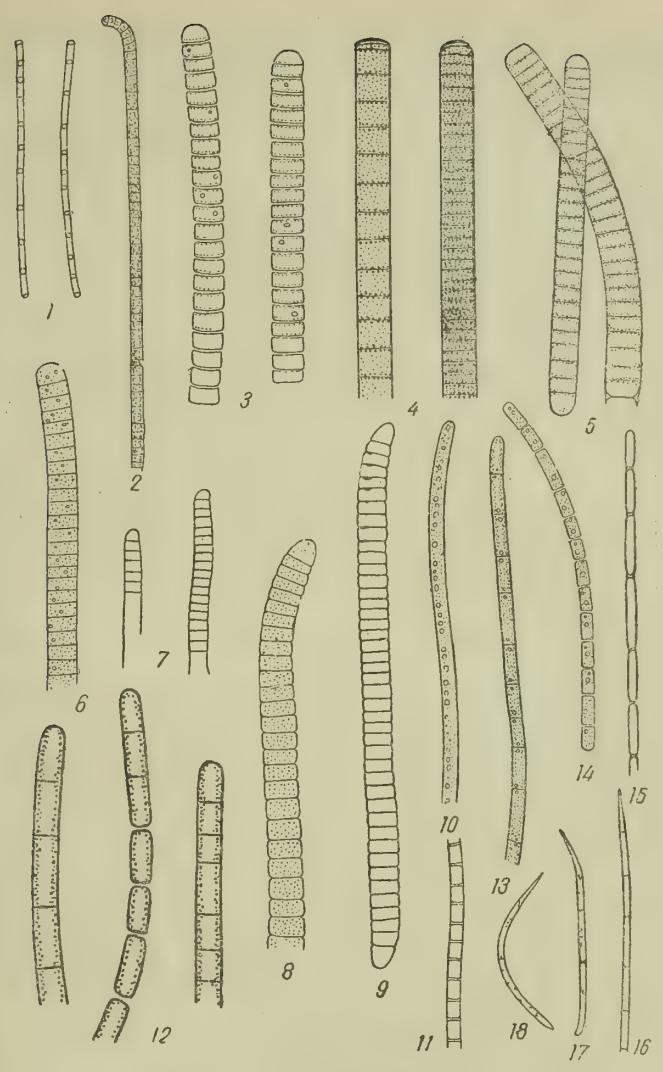

Рис. 242

1 — Oscillatoria planctonica; 2 — O. jasorvensis; 3 — O. tenuis; 4 — O. irrigua; 5 — O. rupicola; 6 — O. simplicissima; 7 — O. carboniciphila; 8 — O. chalybea; 9 — f. conoidea; 10, 11 — O. amphibia; 12 — O. Woronichinii; 13 — O. gracilis; 14 — O. geminata; 15 — O. limnetica; 16 — f. acicularis; 17, 18 — f. brevis (*1* — по Волошинской, *2* — по Вуку, *3, 6, 8* — ориг. Косинской, *4* — по Фреми, *5* — по Гансгиргу, *7* — по Прату, *9* — по В. Полянскому, *10, 11, 14* — по Гомону, *12* — ориг. Анисимовой, *13* — по Бёхеру, *15* — по Леммерману, *16—18* — по Нигарду)

41. Oscillatoria jasorvensis Vouk — **Осциллатория ясорвенская** (рис. 242,2). — Трихомы бледносинезеленые или бледножелтозеленые, прямые, 2,5—3 μ шир., на концах крючковидно согнутые, не утончающиеся и не головчатые. Клетки квадратные или почти квадратные. Конечные клетки закругленные.

В горячих источниках. В СССР не обнаружена (Югославия).

Близка к *O. Willei*, но имеет прямые трихомы, иногда желтоватого оттенка, и несколько более короткие клетки. От *O. planctonica* отличается крючкообразно согнутыми концами трихомов, отсутствием блестящих зернышек в клетках и местообитанием.

42. Oscillatoria tenuis Ag. — **Осциллатория тонкая** (рис. 242,3).— Дерновинки ярко- или, реже, темносинезеленые, тонкие, слизистые. Трихомы яркосинезеленые, прямые, 6—10 μ шир., у поперечных перегородок несильно перешнурованные, к концам иногда слабо изогнутые. Длина клеток 2,6—5 μ, в 2—3 раза меньше ширины. У поперечных перегородок большей частью ясно заметны грануляции. Конечные клетки более или менее полушаровидные, иногда с немного утолщенной оболочкой.

В водоемах со стоячей чистой или загрязненной водой, прикрепляется к подводным предметам или плавает свободно. Один из распространеннейших в СССР видов этого рода. От других осциллаторий отличается отчасти видом и размерами трихомов, главным же образом ясной, хотя и не сильной, перешнуровкой их у поперечных перегородок (отсутствующей, однако, у некоторых форм — см. ниже) с обычно отчетливо выраженной зернистостью. Ср. *O. Mougeotii* и *O. simplicissima*.

F. **tergestina** (Kütz.) Elenk. — Трихомы 4—6 μ шир. — В разных районах СССР.

F. **rivularis** (Hansg.) Elenk. — Дерновинки оливково-зеленые, мягкие, мало слизистые, нередко инкрустированные известью.— Эст. ССР.

F. **symplociformis** (Hansg.) Elenk. — Трихомы иногда одетые тонкими влагалищами и соединенные в длинные (2—5 *мм*) прямостоящие кисточкообразные пучки. — В СССР не обнаружена (Чехословакия).

F. **Woronichiniana** Elenk. — Трихомы бледноголубовато-зеленоватые, более или менее изогнутые (иногда петлеобразно), одиночные или по 2—3 вместе, 4,7 — 5,5 μ шир., одетые очень тонкими влагалищами. Длина клеток равна их ширине. Конечные клетки тупоокругленные, иногда увенчанные чечевицеобразным гомогенным образованием. — В стоячих водах. Кавказ.— Несмотря на наличие влагалищ, эта форма (так же, как и f. *symplociformis*) должна быть отнесена к роду *Oscillatoria*, ввиду ее очевидной морфологической близости к типичной *O. tenuis*.

F. **flavicans** Elenk.— Дерновинки и трихомы золотисто-желтые. — В теплых источниках. Камчатка.

F. **subcrassa** (Conrad) Elenk.— Трихомы бледносинезеленые, 13 — 15 μ шир.— Эст. ССР, Лат. ССР.

F. **asiatica** (Wille) Elenk.— Дерновинки в сухом состоянии синестального оттенка. Трихомы 10—11 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 3—6 μ дл..— Средняя Азия (Памир).

F. **nigra** (Schkorb.) Elenk.— Дерновинки темные. Трихомы стально-серые, прямые или слегка искривленные, 8—9 μ шир., в местах

поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 5—8 μ дл. почти квадратные или длина их до двух раз меньше ширины. — В текучих сильно загрязненных водах. Укр. ССР.— Ср. *O. nigra*.

F. **uralensis** (Woronich.) Elenk.— Трихомы одиночные, 4,3—8,6—(9) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. — Полярный Урал, Куйбышевская обл., горы Средней Азии.

43. Oscillatoria ingrica Woronich.— **Осциллатория ингерманландская.**— Трихомы одиночные, прямые или изогнутые (иногда петлеобразно), 900—1450 μ дл., 5,2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам иногда незначительно суженные. Клетки почти квадратные, с зернистым содержимым, но без грануляций у поперечных перегородок. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В планктоне рек. Ленинградская обл.

44. Oscillatoria nigra Vauch.— **Осциллатория черная.**— Дерновинки оливкового до черно-коричневого или черновато-синестального оттенка, более или менее кожистые, блестящие, часто свободно плавающие. Трихомы прямые или более или менее согнутые, 8,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями. Клетки квадратные или длина их до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих и медленно текущих водах. В разных районах СССР, не часто.

Очень близка к *O. tenuis* f. *nigra* и, возможно, должна быть объединена с ней в одну систематическую единицу, которую в таком случае, вероятно, придется рассматривать не как самостоятельный вид, а как форму *O. tenuis*. Ср. также *O. irrigua* и *O. simplicissima*.

45. Oscillatoria irrigua (Kütz.) Gom.— **Осциллатория оросительная** (рис. 242, *4*).— Дерновинки темносинестального оттенка. Трихомы красновато-синестального оттенка, прямые, 6—11,2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не утонченные и слегка головчатые. Клетки квадратные или длина их несколько (редко до 2 раз) меньше ширины, у поперечных перегородок часто с легкими грануляциями. Конечные клетки выпуклые, с утолщенной оболочкой.

В стоячих и текучих водах, а также на влажных скалах. В разных районах СССР, не часто.

Близка к *O. nigra*, отличаясь от нее главным образом утолщенной оболочкой конечных клеток (что придает им несколько головчатый облик), оттенком окраски дерновинок и бóльшей амплитудой колебания ширины трихомов. Ср. также *O. simplicissima*.

46. Oscillatoria rupicola Hansg.— **Осциллатория наскáльная** (рис. 242,*5*).— Трихомы оливково-зеленые до синезеленых, одиночные или собранные помногу в маленькие пучки, прямые или слегка изогнутые, 3—5—(6) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

На влажных скалах, большей частью в слизи других водорослей. Укр. ССР.

Вокруг трихомов иногда образуются влагалища.

47. Oscillatoria simplicissima Gom.—**Осциллатория простейшая** (рис. 242,*6*).— Дерновинки черновато-синезеленые. Трихомы жел-

товато-синезеленые, прямые, 8—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные и не головчатые. Длина клеток 2—4 μ, в 2—4 раза меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки полушаровидные, иногда с едва заметно утолщенной оболочкой.

В стоячих и текучих водах, иногда в горячих источниках. В разных районах СССР, не часто.

Близка, с одной стороны, к *O. nigra* и *O. irrigua*, а с другой — к *O. tenuis*, отличаясь от первой главным образом отсутствием грануляций у поперечных перегородок, от второй — отсутствием ясно выраженного утолщения оболочки конечных клеток, от типичной формы третьей — отсутствием перешнуровок и грануляций у поперечных перегородок трихомов и бо́льшей их шириной. Возможно, что представляет собой в действительности лишь форму *O. tenuis*. Ср. также *O. carboniciphila*.

48. Oscillatoria carboniciphila Prát — **Осциллатория углекислолюбивая** (рис. 242,7).— Дерновинки неопределенных очертаний, серые или темнооливково-зеленые до черных, с кристалликами извести, большей частью свободно плавающие. Трихомы синезеленые или желтоватые до темнооливково-зеленых, прямые, 7—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах не согнутые. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины или равна ей. Конечные клетки округло-усеченные.

В теплых минеральных источниках с большим содержанием углекислого газа, необходимого для развития этой водоросли. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Несколько приближается к *O. simplicissima*, отличаясь от нее главным образом формой конечных клеток, несколько меньшей шириной трихомов и местообитанием. Трихомы иногда образуют с трудом заметные влагалища.

49. Oscillatoria chalybea (Mert.) Gom.— **Осциллатория сталецветная** (рис. 242,8).— Дерновинки чернозеленые. Трихомы синезеленые яркого или темного оттенков, прямые или слабо спиралевидно изогнутые, 8—13 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам чаще немного суженные и согнутые. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины, реже — почти равна ей. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют или едва заметны. Конечные клетки удлиненные, широко-закругленные.

В стоячих водах, в илу, на камнях и на бревнах, в болотной почве, а также в загрязненной и соленой воде, иногда в горячих источниках. Широко распространена в СССР.

F. **conoidea** V. Poljansk. (рис. 242,9).— Конечные клетки округленно-конические.— В текучих водах, на дне, а также на влажном берегу у воды. Вологодская обл.

50. Oscillatoria angustissima W. et G. S. West — **Осциллатория тончайшая.**— Дерновинки синезеленые, распростертые. Трихомы ярко-синезеленые, различно изогнутые, 0,6 μ шир., у неясных поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не утонченные и не головчатые. Длина клеток в $1^1/_2$—2 раза больше ширины.

В серных источниках и гниющем илу. В разных районах СССР, не часто.

Очень близка к *O. neglecta*, *O. angusta*, *O. limnetica*, *O. profunda* и *O. Kuetzingiana*, которые с трудом отличаются друг от друга

и, может быть, являются лишь формами *O. amphibia* и *O. geminata*. Ср. также *O. gracilis*.

51. Oscillatoria pallida Böcher — **Осциллатория бледная.** —Трихомы бесцветные, сильно извилистые, 0,5—0,6 μ шир. Длина клеток 2,5—3 μ. Поперечные перегородки едва заметные, без грануляций. Конечные клетки широко-закругленные,

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

Бесцветными трихомами напоминает *O. angusta*, от которой отличается значительно меньшими размерами. Принадлежность к синезеленым водорослям несколько сомнительна.

52. Oscillatoria amphibia Ag.— **Осциллатория земноводная** (рис. 242, *10, 11*).— Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы яркосинезеленые, прямые или искривленные, 2—3—(4) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, большей частью с двумя зернышками. Длина клеток 4—8,5 μ, в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные, не головчатые.

В стоячих водах, а также на земле в теплицах, нередко в солоноватых водоемах и горячих источниках. Широко распространена в СССР.

От близкой *O. geminata* отличается главным образом окраской дерновинок и трихомов, отсутствием перешнуровок у поперечных перегородок и часто более короткими клетками. Ср. также *O. Kuetzingiana*, *O. Woronichinii*, *O. tambi*, *O. profunda*, *O.guttulata* и *O. angustissima*.

F. **tenuis** (Anissim.) Elenk.— Трихомы (1)—1,2—1,5 μ шир. Длина клеток 3,5—5,6 μ. У поперечных перегородок с каждой стороны находится по одному зернышку, в наиболее тонких нитях часто замененному сильно преломляющим свет продолговатым или неправильно округлым пятном.— В верхнем слое ила озер. Укр. ССР.

53. Oscillatoria Kuetzingiana Näg.— **Осциллатория Кютцинга.**— Трихомы светлосеровато-синезеленые, 1,8—2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах немного утонченные и слегка искривленные. Длина клеток в $1^1/_2$ —2 раза больше ширины, равна ей или несколько меньше.

На влажных скалах и стенах. Укр. ССР.

Неполно описанный вид, может быть, представляющий собой в действительности лишь форму *O. amphibia*. От последней отличается небольшим утончением концов трихомов, а также постоянным отсутствием грануляций у поперечных перегородок, меньшей длиной клеток, более бледной окраской и меньшей шириной трихомов (впрочем, у *O. amphibia* f. *tenuis* трихомы еще тоньше). Ср. также *O. angustissima*, *O. Woronichinii* и *O. thermarum*.

F. **crassa** (Woronich.) Elenk.— Трихомы одиночные или в пленках, почти прямые или слегка изогнутые, 2,5—3 μ шир., к концам суживающиеся. Конечные клетки конусовидные, с округленной вершиной. — В минеральных источниках. Кавказ, Средняя Азия.— Также близка к *O. amphibia*, но в отличие от нее лишена зернистости у поперечных перегородок, имеет утончающиеся к концам трихомы и конечные клетки несколько иной формы. Схожа и с *O. Lemmermannii*, отличаясь от нее главным образом отсутствием зернистости у поперечных перегородок и местообитанием. Ср. также *O. Borodinii* и *O. attenuata*.

54. Oscillatoria Woronichinii Anissim. — **Осциллатория Воронихина** (рис. 242, *12*).— Трихомы синезеленые, 1,5—2—(2,5) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или со слабыми перетяжками, к концам прямые, не суженные. Длина клеток 2,8—7,5 μ, в 2—3 раза больше ширины, реже — клетки квадратные. Поперечные перегородки очень тонкие, иногда довольно отчетливые (особенно в материале, фиксированном в формалине). Содержимое клеток гомогенное. Конечные клетки закругленные.

В минеральных озерах, эпифитно на *Ruppia*, реже в верхних слоях или на небольших глубинах (до 1—1,5 *м*). Укр. ССР.

Возможно, что представляет собой в действительности лишь форму *O. amphibia*, от которой отличается главным образом отсутствием зернистости у поперечных перегородок и несколько меньшими размерами (впрочем, у *O. amphibia* f. *tenuis* трихомы еще тоньше). Близка также к *O. Kuetzingiana*, но имеет более длинные клетки и не утонченные к концам трихомы.

55. Oscillatoria gracilis Böcher — **Осциллатория грациозная** (рис. 242, *13*).—Трихомы голубовато-зеленые, 0,7—1 μ шир. Длина клеток 2—5 μ. У едва заметных поперечных перегородок с обеих сторон иногда находится по одному маленькому зернышку. В клетках иногда ясно видна центроплазма и хроматоплазма. Конечные клетки закругленные.

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

От близкой *O. angustissima* отличается более широкими трихомами и длинными клетками.

56. Oscillatoria tambi Woronich.— **Осциллатория тамбуканская**. — Трихомы одиночные, бледносинезеленые, несколько изогнутые, 3,2—3,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или с едва заметными перетяжками, к концам не утонченные и не согнутые. Клетки квадратные. Зернышки в их содержимом отсутствуют или разбросаны без порядка. Конечные клетки закругленные.

В минеральных водах. В разных районах СССР, редко.

Схожа с *O. amphibia*, от которой хорошо отличается более короткими клетками, беспорядочным расположением в клетках или полным отсутствием зернышек, несколько бо́льшей шириной трихомов, а также присутствием местами перетяжек у поперечных перегородок.

F. **Anissimovae** Elenk. — Трихомы синезеленые, 3,5—3,8 μ шир., к концам постепенно суживающиеся до 2,2—3 μ. Клетки 2,5—4,2 μ дл., большей частью квадратные, с тонкой параллельно-продольной штриховкой, состоящей, повидимому, из мелких зернышек (эпипластов?). На концах трихомов часто находится бесцветная вакуоль (результат плазмолиза?). — В минеральных водах. Укр. ССР.

57. Oscillatoria profunda Kirchn.— **Осциллатория глубинная**.— Трихомы почти бесцветные, волнисто изогнутые, 2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток равна или до 2 раз больше ширины. Конечные клетки широко-закругленные.

На дне стоячих водоемов (глубоководный вид). В разных районах СССР, не часто.

Близка к *O. amphibia*, представляя, может быть, лишь ее глубоководную форму, но имеет более короткие клетки и лишена зернистости у поперечных перегородок. Схожа также с *O. angusta*, от которой отличается бо́льшей шириной и волнистой изогнутостью трихомов, а также более короткими клетками. Ср. также *O. angustissima*.

F. **recta** Anissim.— Трихомы прямые, 1,4—2,3 μ шир. Длина клеток 2,8—4,2 μ. Поперечные перегородки узкие, заметно выделяющиеся на бледном фоне трихома в виде более темных линий.— На дне минеральных озер. Укр. ССР.

58. Oscillatoria angusta Koppe — **Осциллатория узкая.** — Трихомы бесцветные, прямые, 0,8—1,2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 5—7 μ, в 5—6 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В гниющем илу. В разных районах СССР, редко.

Вследствие бесцветного содержимого клеток, принадлежность к синезеленым водорослям несколько сомнительна. Может быть, представляет собой лишь вполне обесцветившуюся форму *O. profunda*, от которой, однако, отличается рядом признаков (см. ее описание). Морфологически довольно близка также к *O. limnetica*, отличающейся главным образом сильно перешнурованными клетками и местообитанием. Ср. также *O. pallida* и *O. angustissima*.

F. **crassa** Anissim.— Трихомы бледносинезеленые, 1,2—1,6 μ шир. Длина клеток 6,3—8,4 μ. Поперечные перегородки в живом состоянии почти неразличимы.— В гниющем илу минеральных озер. Укр. ССР.

F. **Woronichinii** (Woronich.) V. Poljansk. (= *O. angusta* var. *crassa* Woronich.).— Образует пленки. Трихомы почти бесцветные, 1,2—1,8 μ шир. Длина клеток в 2—3 раза больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют, но вся клетка часто заполнена сильно преломляющими свет зернышками.— В минеральных озерах. Зап. Сибирь.

59. Oscillatoria geminata (Menegh.) Gom.— **Осциллатория двойственная** (рис. 242, *14*).— Дерновинки грязножелтозеленые. Трихомы бледносинезеленые, разнообразно искривленные, 2,3—4,3 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Длина клеток 2,3—16 μ, равна ширине или значительно больше. Поперечные перегородки толстые, без грануляций. Конечные клетки закругленные, реже — конически-суженные.

В стоячих и текучих водах, в минеральных и серных водоемах, в горячих источниках, в также в торфяных болотах и оранжереях. В разных районах СССР, не часто.

Ср. *O. amphibia, O. neglecta, O, limnetica, O. pseudogeminata* и *O. angustissima*.

F. **sulphurea** (Stesz.) Elenk.— Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы 2 μ шир. У поперечных перегородок часто располагаются 1—2 зернышка.— В серных источниках. В СССР не обнаружена (Польша, Греция).

60. Oscillatoria neglecta Lemm.— **Осциллатория пренебреженная.** — Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы бледносинезеленые, более или менее прямые, 1—1,3 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток 1—2 μ, в 1—2 раза больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные.

На влажных стенах и в богатой сероводородом воде. В разных районах СССР, редко.

Близка к *O. geminata* и *O. limnetica*, отличаясь от первой главным образом значительно меньшей шириной трихомов и более корот-

кими клетками, а от второй — значительно более короткими клетками и отсутствием перешнурованности у поперечных перегородок. Ср. также *O. angustissima*.

61. **Oscillatoria limnetica** Lemm. — **Осциллатория озёрная** (рис. 242, *15*).— Трихомы бледносинезеленые, прямые или слегка искривленные, 1,5 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Длина клеток 4—12 μ, в $2^1/_2$—8 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В планктоне прудов и озер, нередко в грязной воде и в илу озер, а также в слизи других водорослей. В разных районах СССР, не часто.

Близка к *O. geminata*, от которой отличается главным образом меньшей шириной трихомов и более длинными клетками. Ср. также *O. neglecta, O. amphigranulata, O. Redekei* и *O. angustissima*.

F. **acicularis** (Nyg.) V. Poljansk. (= *O. limnetica* var. *acicularis* Nyg.) (рис. 242, *16*).— Трихомы одиночные, 1—1,5 μ шир., у часто с трудом различимых поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 8—12 μ дл., с гомогенным содержимым. Конечные клетки длинно-заостренные, иглообразные, прямые. — В СССР не обнаружена (Дания).

F. **brevis** Nyg. (рис. 242, *17*, *18*).— Трихомы одиночные, часто неправильно искривленные или сигмообразные, 20—75 μ дл., около 1 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Содержимое клеток грубозернистое. Оба конца трихома неодинаково заостренные.— В СССР не обнаружена (Дания).—Характерна малая длина трихомов и диморфизм их концов. Стоит ближе к f. *acicularis*, чем к типу.

62. **Oscillatoria quadripunctulata** Brühl et Biswas— **Осциллатория четырехточечная**.— Дерновинки бледносинезеленые, тонкие. Трихомы изогнутые или почти прямые, более или менее переплетающиеся между собой, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с двумя блестящими зернышками с каждой стороны перегородки, к концам не утонченные. Длина клеток 3,5—5 μ, в 2—4 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В отложениях водопроводных фильтров. В СССР не обнаружена (Тропическая Азия).

Характерны четыре зернышка около поперечных перегородок.

F. **crassa** (Anissim.) Elenk. (рис. 243, *1*).— Трихомы прямые, бледносинезеленые с оливковым оттенком, 2 μ шир. Длина клеток 6—7,2 μ. В каждом углу клеток — по одному маленькому зернышку.— В минеральных озерах. Укр. ССР.

63. **Oscillatoria guttulata** van Goor — **Осциллатория капельная** (рис. 243, *2*).— Трихомы бледносинезеленые, но в общей массе темнофиолетовые, извилистые, (2)—3—4—(4,5) μ шир.. у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные и не головчатые. Клетки почти квадратные или (3,5)—6—(8) μ дл., с газовыми вакуолями в форме сферических зерен, иногда заполняющими всю клетку. Поперечные перегородки неявственные. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В гниющем илу, в серных водоемах, а также свободно плавающая. Тат. АССР.

От близкой *O. amphibia* хорошо отличается главным образом своеобразными газовыми вакуолями.

64. Oscillatoria amphigranulata van Goor — **Осциллатория двузернистая** (рис. 243, *3*).— Трихомы бледносинезеленые, прямые, 1,8—2 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам не суженные и не головчатые. Клетки квадратные

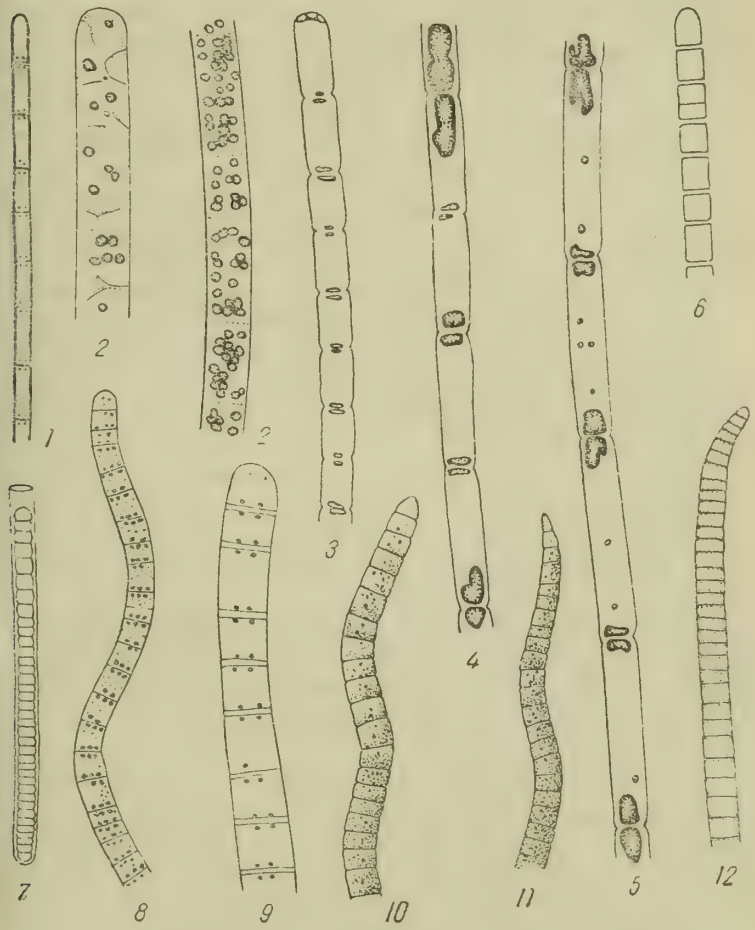

Рис. 243

1 — Oscillatoria quadripunctulata f. *crassa; 2 — O. guttulata; 3 — O. amphigranulata; 4, 5 — O. Redekei; 6 — O. pseudogeminata; 7 — O. Lachneri; 8 — O. granulata, 9 —* f. *sibirica; 10, 11 — O. Boryana, 12 —* f. *kuibyschevjensis* (*1* — ориг. Анисимовой, *2 — 5* — по ван Гуру, *6* — по Г. Шмиду, *7* — по Циммерману, *8* — по Гарднеру, 9 — по Поповой, *10, 11* — по Гомону, *12* — по В. Полянскому)

или длина их 2,5—5 μ, в 2—2 $^1/_2$ раза больше ширины. У поперечных перегородок — две маленькие газовые вакуоли. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В гниющем илу стоячих вод. Эст. ССР.

Близка к *O. limnetica*, от которой отличается несколько бо́льшей шириной трихомов, значительно более короткими клетками и наличием необычно расположенных газовых вакуолей.

65. Oscillatoria Redekei van Goor — **Осциллатория Рэдеке** (рис. 243, *4*, *5*).— Трихомы бледносинезеленые, прямые, (1,3) —1,5—2— (2,3) μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам не суженные и не головчатые. Длина клеток (6) —8—14— (16) μ, в 3—7 раз больше ширины. У поперечных перегородок по две больших газовых вакуоли неправильной формы, но иногда в плазме разбросаны также мелкие газовые вакуоли. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В планктоне и в илу озер. В СССР не обнаружена (Германия).

Близка к *O. limnetica*, отличаясь от нее наличием своеобразных газовых вакуолей, слабой перешнурованностью трихомов у поперечных перегородок и небольшими отклонениями в размерах.

66. Oscillatoria pseudogeminata G. Schmid — **Осциллатория ложнодвойственная** (рис. 243, *6*).— Дерновинки бледные, грязновато-синезеленые. Трихомы бледносинезеленые, большей частью сильно изогнутые, 1,2—2,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или с едва заметными перетяжками, к концам не суженные. Клетки квадратные или длина их немного больше (до 1 $^1/_2$ раз) или меньше ширины. Поперечные перегородки толстые. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

На влажных стенах, в щелочных источниках, а также в прудах и канавах и на поверхности почвы. В разных районах СССР, редко.

Толстыми поперечными перегородками напоминает *O. geminata*, от которой отличается отсутствием или слабой выраженностью перетяжек у поперечных перегородок, меньшей шириной трихомов и часто меньшей длиной клеток.

67. Oscillatoria gloeophila Grun.— **Осциллатория слизелюбивая.**— Трихомы разнообразно извилистые, иногда кругообразно изогнутые, 3,7—4,5 μ шир., у поперечных перегородок немного перешнурованные, иногда окруженные неясными влагалищами. Клетки квадратные, с грануляциями у поперечных перегородок.

В слизи зеленой водоросли *Chaetophora tuberculosa*. Эст. ССР, Лат. ССР.

Редкий, недостаточно полно описанный вид, отличающийся своеобразным местообитанием. Ср. *O. granulata*.

68. Oscillatoria granulata Gardner — **Осциллатория зернистая** (рис. 243, *8*).— Трихомы одиночные, 3,4—3,8 μ шир., длинные, гибкие, у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, на концах не суженные. Клетки более или менее квадратные. Конечные клетки закругленные, со слабо утолщенной наружной оболочкой.

В стоячих и текучих водах. Ленинградская обл., Эст. ССР.

От *O. gloeophila* отличается несколько меньшей шириной вовсе не перешнурованных у поперечных перегородок трихомов и местообитанием.

F. **sibirica** (Popova) V. Poljansk. (= *O. granulata* var. *sibirica* Popova) (рис. 243, *9*).— Трихомы 4,7 μ шир., прямые, на концах слегка

изогнутые. Длина клеток 4,7—5,5 μ. Оболочки конечных клеток не утолщенные.— Зап. Сибирь.

69. Oscillatoria Lachneri Zimmerm.— **Осциллатория Лахнера** (рис. 243, *7*).— Трихомы одиночные, одним концом прикрепленные к субстрату, а к другому — слабо суженные, красноватые с фиолетовым оттенком, до 100 μ дл. и 2,5—3,5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, окруженные тонкими, нежными, но довольно просторными влагалищами, незаметными в воде и обнаруживаемыми с помощью туши или хлор-цинк-иода. Клетки почти квадратные (в нижней части трихома) или несколько укороченные (в верхней части трихома), 1,5—3 μ дл., без грануляций у поперечных перегородок. Конечные клетки закругленные.

На дне глубоких озер. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Отличается от всех других осциллаторий прикреплением и асимметрией нитей; сравнительно редким среди них является также наличие влагалищ.

70. Oscillatoria Boryana (Ag.) Bory — **Осциллатория Бори́** (рис. 243, *10*, *11*).— Дерновинки темные, синестального оттенка. Трихомы по всей длине или только к концам слабо, но правильно спиралевидные, иногда прямые с крючкообразно согнутыми концами, 6—8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам слабо или сильно утонченные. Клетки квадратные или длина их 4—6 μ, в $1^1/_2$ раза меньше ширины, местами с мелкими зернышками у поперечных перегородок. Конечные клетки остро- или туповато-конусовидные, без калиптры.

В горячих и холодных, преимущественно минеральных водах. В разных районах СССР, редко.

Ср. *O. terebriformis*.

F. **kuibyschevjensis** V. Poljansk. (рис. 243, *12*).— Трихомы иногда с чуть желтоватым оттенком, 5,4—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки квадратные или длина их вдвое меньше ширины. Конечные клетки закругленные или закругленно-конусовидные.— В лужах. Куйбышев (областной).

71. Oscillatoria terebriformis (Ag.) Elenk. emend.— **Осциллатория буравовидная** (рис. 244, *1*).— Дерновинки темные синестального оттенка. Трихомы 4—6,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам слабо спиралевидные, реже — только крючкообразно согнутые, слегка суженные. Клетки квадратные или длина их 2,5—6 μ, до 2 (редко до 3) раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные или почти тупые, не головчатые, без калиптры.

В горячих и холодных, преимущественно минеральных водах. В разных районах СССР, не часто.

От *O. Boryana* отличается главным образом меньшей шириной трихомов и отсутствием перешнурованности у поперечных перегородок. Ср. также *O. spirulinoides*.

F. **Grunowiana** (Gom.) Elenk. (= *Oscillatoria Grunowiana* Gom.).— Дерновинки темнозеленые. Трихомы 3,7—5,6 μ шир., большей частью слабо и неправильно спиралевидные, у поперечных перегородок перешнурованные, иногда с грануляциями, к концам не суженные или едва заметно суженные. Длина клеток 1,4—4 μ, до 3 раз меньше ширины, реже — клетки квадратные. Конечные клетки слабо головчатые, закругленные или почти тупые, без калиптры. — В горячих и холодных водах. Калининская обл.— От типа отличается главным образом

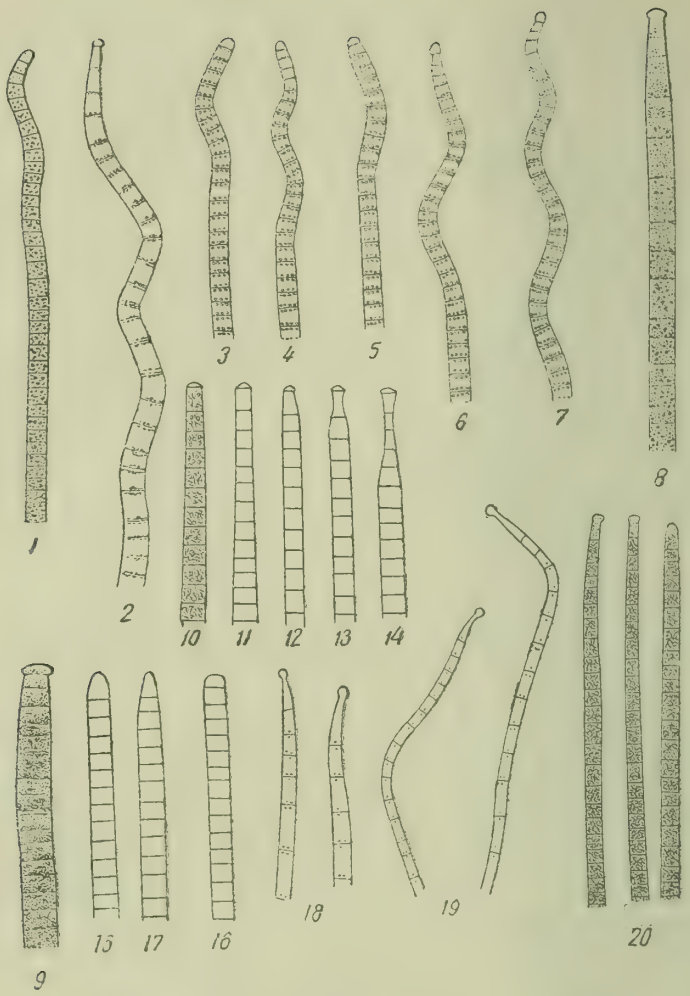

Рис. 244

1 — Oscillatoria terebriformis, 2 — f. *beggiatoiformis, 3 —* f. *amphigranulata, 4 —* f. *pseudogrunowiana, 5 — 7 —* f. *caucasica; 8, 9 — O. rubescens; 10 — 14 — O. Agardhii, 15, 16 —* f. *aequicrassa, 17 —* f. *Wislouchii; 18, 19 — O. splendida, 20 — O. prolifica (1, 2, 8, 9, 18 —* по Гомону, *3 — 7, 19 —* ориг. Косинской; *10 —* по Гейтлеру, *11 — 17,* по Вислоуху, *20 —* по Смису)

перешнурованностью трихомов, отсутствием или слабостью утончения их концов, а также формой клеток и размерами.

F. **beggiatoiformis** (Grun.) Elenk. [= *Oscillatoria beggiatoiformis* (Grun.) Gom.] (рис. 244, *2*).— Дерновинки инкрустированные известью, внутри беловатые, снаружи синезеленые. Трихомы 4—5 μ шир., большей частью по всей длине слабо спиралевидные, к концам явственно суженные. Клетки квадратные или до 7 μ дл. У поперечных перегородок грануляции. Конечные клетки явственно головчатые, с более или менее конусовидной калиптрой.— В кислых минеральных источниках, а также в реках. Эст. ССР, Средняя Азия. — От типа отличается главным образом инкрустацией известью, постоянным наличием грануляций у поперечных перегородок и головчатыми конечными клетками с калиптрой.

F. **amphigranulata** Elenk. et Kossinsk. (рис. 244,*3*).—Трихомы 4—6 μ шир. У поперечных перегородок грануляции. — В минеральных источниках. Кавказ.

F. **pseudogrunowiana** Elenk. et Kossinsk. (рис. 244, *4*). — Трихомы 4,6—5,7 μ шир., по всей длине большей частью слабо и более или менее неправильно спиралевидные, к концам не суженные или едва заметно суженные. Длина клеток 3,4—5,7 μ, равна или немного меньше ширины. У поперечных перегородок грануляции. — В минеральных источниках. Кавказ. — Близка к f. *Grunowiana*, от которой отличается не перешнурованными трихомами, более длинными клетками и почти неизменным присутствием грануляций у поперечных перегородок.

F. **caucasica** Elenk. et Kossinsk. (рис. 244, *5—7*). — Трихомы 4—5,5 μ шир., большей частью по всей длине слабо, но правильно спиралевидные, на концах явственно суженные. Клетки квадратные или до 7 μ дл. У поперечных перегородок грануляции. Конечные клетки головчатые, с калиптрой.— В минеральных источниках. Кавказ. — Близка к f. *beggiatoiformis*, от которой отличается главным образом полным отсутствием инкрустации известью.

F. **tenuis** (Woronich.) V. Poljansk. (=*O. terebriformis* var. *tenuis* Woronich.) — Трихомы 3,5 μ шир., к концам прямые, слегка согнутые или слабо спиралевидные, не суженные. — Ленинградская обл.

72. Oscillatoria spirulinoides Woronich. — **Осциллатория спиральчатая.** — Трихомы одиночные, слабо спиралевидно извитые или прямые, 85—680 μ дл., 2,7—3,6 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам не утонченные. В спиралевидных нитях диаметр (ширина) оборотов спирали 3,4—5 μ, расстояние между оборотами (высота) 54—68 μ. Длина клеток вдвое меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В соленых озерах. Вост. Сибирь.

Близка к *O. terebriformis*, особенно к f. *Grunowiana*, отличаясь от нее главным образом меньшей шириной трихомов. Может быть, является лишь формой этого вида.

73. Oscillatoria rubescens (D. C.) Gom. — **Осциллатория красноватая** (рис. 244, *8, 9*). — Дерновинки широко-распростертые, более или менее пленчатые, обычно фиолетово-красноватые, в сухом состоянии лиловые. Трихомы прямые, 6—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с грануляциями, к концам постепенно суживающиеся. Длина клеток 2—4 μ, в 2—3 раза меньше

ширины. В плазме нередко находятся мелкие газовые вакуоли. Конечные клетки головчатые, с выпуклой калиптрой.

В планктоне, нередко вызывая красное „цветение воды", или в виде плавающих на поверхности дерновинок. Преимущественно в холодных водоемах со стоячей водой, особенно в высокогорных озерах, иногда подо льдом. Ладожское оз., Вост. Сибирь.

Ср. *O. Mougeotii, O. Agardhii* и *O. prolifica.*

F. **caucasica** (Schmidle) Elenk. — Трихомы зеленые (в спиртовых препаратах), 8—9 μ шир. Длина клеток равна ширине или немного больше (после деления вдвое меньше). У поперечных перегородок в старых клетках грануляции. — В высокогорных озерах. Кавказ.

74. Oscillatoria prolifica (Grev.) Gom. — **Осциллатория пролифицирующая** (рис. 244, *20*). — Дерновинки широко-распростертые, явственно пурпуровые, в сухом состоянии лиловые. Трихомы редко одиночные, обычно в дерновинках, прямые или изогнутые, 2,2—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся. Клетки 4—6 μ дл., почти квадратные, с газовыми вакуолями. У поперечных перегородок часто грануляции. Конечные клетки головчатые, с калиптрой.

Свободно плавает, преимущественно в холодных водоемах со стоячей водой, нередко вызывая красное „цветение воды", иногда подо льдом. В разных районах СССР, редко.

Близка к *O. rubescens,* от которой отличается главным образом меньшей шириной трихомов и более длинными клетками. Ср. также *O. Agardhii.*

75. Oscillatoria Agardhii Gom. — **Осциллатория Агарда** (рис. 244, *10—14*). — Дерновинки широко-распростертые, яркосинезеленые или грязновато-оливковые, иногда свободно плавающие в форме пучков, иногда же покрывающие дно водоемов в форме кожистых пленок. Трихомы прямые или несколько изогнутые, 4—6 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, к концам постепенно или более внезапно суживающиеся. Длина клеток 2,5—4 μ, меньше ширины или иногда равна ей. Клетки с газовыми вакуолями. Конечные клетки с выпуклой или низко-конической калиптрой, иногда головчатые.

На дне прудов и озер, но в известные периоды в планктоне, нередко вызывая „цветение воды", или в виде плавающих дерновинок. В разных районах СССР, не редко.

Близка к *O. rubescens* и, особенно, к *O. prolifica,* отличаясь от них размерами и синезеленой окраской. Впрочем, пленки могут быть и желторозовыми, а при массовом развитии *O. rubescens* вода иногда принимает желтоватый цвет. Очень изменчивы окончания трихомов, в соответствии с чем, а также и с другими особенностями, различают, наряду с типичной, несколько форм.

F. **Wislouchii** Elenk. (рис. 244, *17*). — Трихомы к концам более или менее утончены, но конечные клетки всегда лишены калиптры. — Калининская обл.

F. **aequicrassa** Elenk. (рис. 244, *15, 16*). — Трихомы к концам не утончены, одинаковой ширины на всем протяжении. Конечные клетки притупленно-конусовидные или притупленно-округленные, почти обрубленные, без калиптры. — Окрестности Ленинграда, Калининская обл.

F. **Moebiusii** Elenk. — Трихомы 3—4 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные. — Окрестности Ленинграда.

F. **Lemmermannii** Elenk. — Трихомы окружены влагалищами. — Окрестности Ленинграда. — Вероятно, представляет собой только стадию развития типичной формы.

F. **isothrix** (Skuja) V. Poljansk. (=*O. Agardhii* var. *isothrix* Skuja).— Трихомы одиночные, свободно плавающие, 6—9,5 μ шир., у поперечных перегородок едва перешнурованные, к концам не утоненные. Конечные клетки вверху выпуклые, обрубленно-округленные, иногда с утолщенной оболочкой, без калиптры. — В СССР не обнаружена (Швеция).

76. Oscillatoria splendida Grev. — **Осциллатория великолепная** (рис. 244, *18, 19*). — Дерновинки яркосинезеленые или оливково-зеленые. Трихомы бледносинезеленые, прямые или изогнутые, 2—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, большей частью с хорошо выраженными грануляциями, к концам постепенно суживающиеся и более или менее согнутые, иногда слабо спиралевидно извилистые или крючкообразно изогнутые. Длина клеток 3—9 μ, в 2—4 раза больше ширины. Конечные клетки головчатые, почти шаровидные, без калиптры.

В стоячих водах, в илу, на водяных растениях, а также в загрязненной воде и в болотной почве. Широко распространена по всему СССР.

Ср. *O. amoena*.

F. **Woronichinii** Anissim. — Трихомы 0,9—1,2 μ шир. Клетки посередине трихома до 5,5 μ дл. (длина в 3—5$^1/_2$ раза больше ширины, редко почти равна ей), ближе к концам 8,4—9,8 μ дл.; конечные клетки до 12,6 μ дл. Грануляции у поперечных перегородок редки. — В илу минеральных озер. Укр. ССР.

F. **circinata** (Kütz.) Forti. — Трихомы блестящесинезеленые, кругообразно изогнутые. Содержимое клеток гомогенное. — В горячих источниках. В СССР не обнаружена (Италия).

F. **phormidioides** (Hansg.) Forti. — Трихомы окружены бесцветными, хорошо заметными влагалищами. — В СССР не обнаружена (Чехословакия).

F. **attenuata** W. et G. S. West. — Трихомы 2—2,3 μ шир., с неизогнутыми концами, более длинными и тонкими, чем у типичной формы. — В СССР не обнаружена (Англия).

77. Oscillatoria amoena (Kütz.) Gom. — **Осциллатория прелестная** (рис. 245, *1*). — Дерновинки более или менее синезеленые. Трихомы синезеленые, прямые или слегка согнутые, 2,5—5 μ шир., у поперечных перегородок едва заметно перешнурованные или не перешнурованные, обычно с грануляциями, к концам обыкновенно постепенно суживающиеся. Длина клеток 2,5—4,2 μ, равна или несколько меньше ширины. Конечные клетки головчатые, широко-конусовидные, с калиптрой.

В стоячих горячих и холодных водах, а также в илу, на подводных растениях и в болоте, реже — в горячих источниках. В разных районах СССР, с севера до юга, довольно часто.

От близкой *O. splendida* хорошо отличается присутствием калиптры, бо́льшей шириной трихомов и почти квадратными клетками.

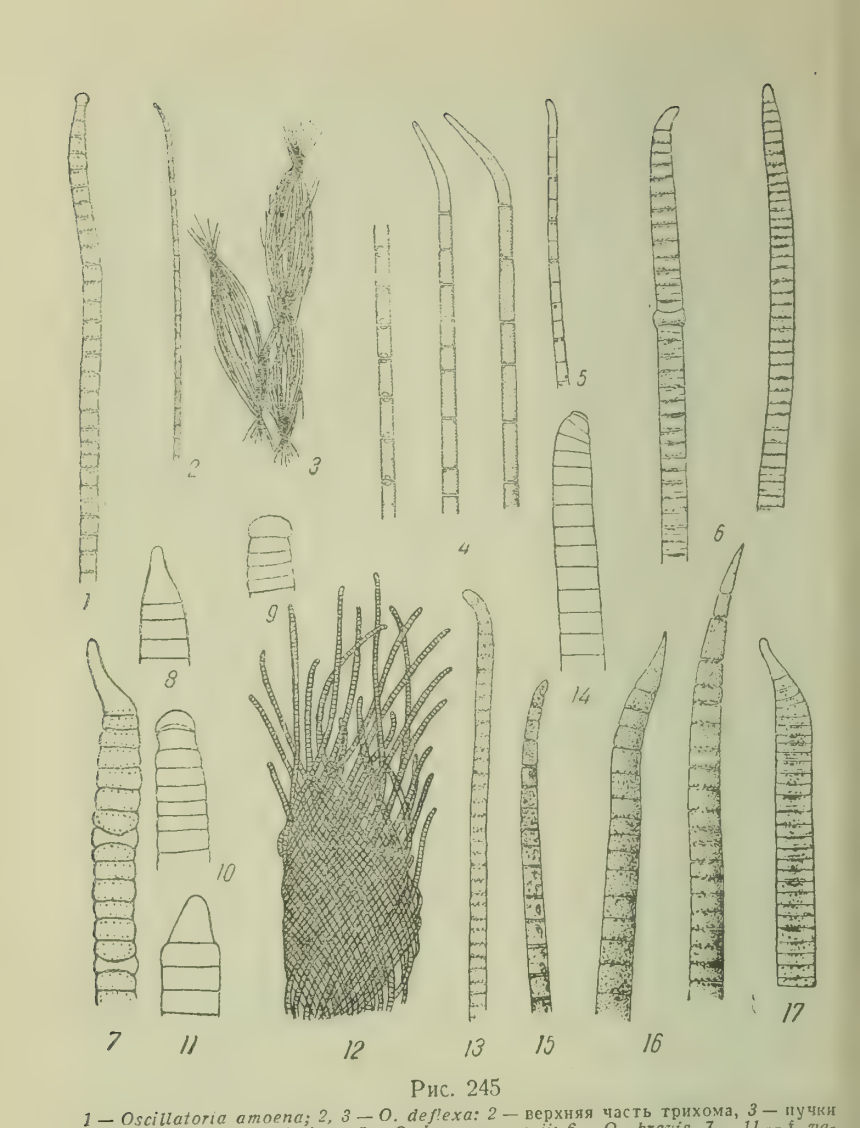

Рис. 245

1 — Oscillatoria amoena; 2, 3 — O. deflexa: 2 — верхняя часть трихома, *3* — пучки трихомов; *4 — O. acutissima; 5 — O. Lemmermannii; 6 — O. brevis, 7 — 11* — f. *variabilis; 12, 13 — O. deflexoides: 12* — верхняя часть пучка, *13* — верхняя часть трихома; *14 — O. subproboscidea; 15 — O. animalis; 16 — O. janthiphora; 17 — O. Lloydiana* (*1, 6, 12, 13* — ориг. Косинской, *2, 3* — по В. и Г. С. Уэстам, *4* — по Гейтлеру, *5* — по Волошинской, *7* — по Воронихину, *8 — 11* — по Поповой, *14* — по Фричу, *15 — 17* — по Гомону)

78. Oscillatoria violacea (Wallr.) Hass. — **Осциллатория фиолетовая.**— Трихомы синезеленые с фиолетовым оттенком, прямые, 4—4,5 μ шир., с утонченными концами (?), соединенные в кожистые темнозеленые дерновинки с синевато-стальным оттенком. Длина клеток немного меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок заметные. Конечные клетки заостренные.

На оконных переплетах, кровельных желобах, стеклах в оранжереях и т. п. Укр. ССР.

Неполно описанный сомнительный вид.

79. Oscillatoria deflexa W. et G. S. West — **Осциллатория сóгнутая** (рис. 245, *2, 3*).— Трихомы одиночные или соединенные в спирально завернутые пучки, синезеленые, прямые, 0,9—1 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся и недалеко от вершин внезапно крючкообразно согнутые. Клетки 2,4—2,9 μ дл., Конечные клетки суженные, без калиптры.

В соленых озерах. В СССР не обнаружена (Антарктика).

Характерно соединение трихомов в спирально завернутые пучки. Последнее в роде *Oscillatoria* наблюдается еще только у *O. deflexoides*, хорошо отличающейся значительно более крупными размерами, формой клеток и наличием грануляций у поперечных перегородок. Ср. также *O. acutissima*.

80. Oscillatoria acutissima Kuff.— **Осциллатория острейшая** (рис. 245, *4*).— Трихомы синезеленые, одиночные или соединенные в кожисто-слизистые дерновинки, 1,5—2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва перешнурованные, к концам суженные и недалеко от вершин внезапно под тупым углом крючкообразно согнутые. Клетки 3—7 μ дл., с гомогенным содержимым, реже — с грануляциями у поперечных перегородок, нередко с 1—2 газовыми вакуолями по углам. Конечные клетки удлиненно-конусовидные, заостренные или закругленные.

В текучих и стоячих водах, особенно в серных водоемах. В разных районах СССР, редко.

По общему облику трихомов близка к *O. deflexa*, от которой отличается тем, что трихомы не образуют спирально завернутых пучков, а также их бóльшей шириной и местообитанием.

F. **crassa** (Woronich.) Elenk. et. V. Poljansk. comb. nov. (=*Oscillatoria deflexa* var. *crassa* Woronich.). — Трихомы длинные, изогнутые, иногда петлеобразно, 1,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций, на концах резко согнутые и иногда, кроме того, изогнутые. Длина клеток вдвое больше ширины. Конечные клетки округло-конусовидные.— В щелочных озерах. Зап. Сибирь.— Отличается от типа главным образом местообитанием, а также, отчасти, формой конечных клеток. Ср. *O. thermarum*.

81. Oscillatoria thermarum Woronich.— **Осциллатория тепловая.**— Трихомы бледносинезеленые, соединенные в яркоизумрудно-зеленые дерновинки или пучки или одиночные в пленках других синезеленых водорослей, длинные, прямые или дугообразно согнутые, 1,5—1,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам обычно несколько суженные и согнутые. Длина клеток в $1^1/_2$ — $2^1/_2$ раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В горячих источниках и минеральных водоемах. Укр. ССР, Кавказ.

Близка к *O. acutissima* f. *crassa*, от которой, кроме местообитания, отличается характером концов трихомов и конечных клеток, и к неполно описанной *O. Kuetzingiana*, имеющей несколько более широкие трихомы и обитающей в иных условиях. Ср. также *O. Lemmermannii*.

82. **Oscillatoria Lemmermannii** Wołosz.— **Осциллатория Леммермана** (рис. 245, *5*).— Трихомы бледносинезеленые, одиночные, прямые или слабо искривленные, 2—2,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, со слабыми грануляциями, к концам постепенно суженные и изогнутые. Длина клеток 4—6 μ, в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки без калиптры.

В озерах. Средняя Азия.

Редкий экзотический вид, напоминающий *O. thermarum*, от которой отличается главным образом местообитанием и бо́льшей шириной трихомов. Ср. также *O. Kuetzingiana* f. *crassa*.

83. **Oscillatoria Borodinii** Woronich.— **Осциллатория Бородина.**— Дерновинки в форме тонких зеленых пленок. Трихомы 2 μ шир., у поперечных перегородок заметно перешнурованные, с прямыми, заметно суживающимися концами. Длина клеток в 2—$2^1/_2$ раза больше ширины, содержимое их гомогенное. Конечные клетки остроконусовидные.

В минеральных источниках. Кавказ.

От *O. Kuetzingiana* f. *crassa* отличается несколько меньшей шириной перешнурованных у поперечных перегородок трихомов и формой конечных клеток.

84. **Oscillatoria attenuata** Woronich.— **Осциллатория утончающаяся.**— Трихомы согнутые, 3—3,5 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам постепенно утончающиеся или лишь слегка суженные, с прямыми или немного согнутыми вершинами. Длина клеток равна ширине или в $1^1/_2$ раза больше.

В соленых озерах. Вост. Сибирь.

От *O. Kuetzingiana* f. *crassa* отличается несколько бо́льшей шириной трихомов и легкой их перешнурованностью у поперечных перегородок.

85. **Oscillatoria brevis** (Kütz.) Gom.— **Осциллатория короткая** (рис. 245,*6*).— Дерновинки темносинезеленые. Трихомы синезеленые, прямые, 4 — 6,6 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам суженные и обычно более или менее крючковидно изогнутые. Длина клеток 1,5—3 μ, в 2—3 раза меньше ширины Грануляции у поперечных перегородок обычно хорошо заметны, но могут и отсутствовать. Конечные клетки закругленно-конусовидные.

В стоячих пресных и соленых водах, а также в илу озер и на сырых стенах. Широко распространена по всей территории СССР (за исключением Дальнего Востока).

Близка к *O. formosa*, отличающейся слегка перешнурованными у поперечных перегородок трихомами и бо́льшей длиной клеток. Ср. также *O. deflexoides* и *O. animalis*.

F. **variabilis** (Wille) Elenk. (рис. 245, *7—11*).— Трихомы длинные, извилистые, 6,4 μ шир., у поперечных перегородок незначительно перешнурованные. Длина клеток 1,6—2,4 μ; часты двояковогнутые клетки. Конечные клетки частью — как у типичной формы, частью — изогнуты и сужены, длиной до 10 μ.— В стоячих водах. Укр. ССР, Зап. Сибирь.

86. Oscillatoria deflexoides Elenk. et Kossinsk.— **Осциллатория наклоненная** (рис. 245,*12,13*).— Трихомы синезеленые, очень длинные, одиночные или соединенные в спирально завернутые пучки, прямые, 4,6—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с явственными грануляциями, к концам суживающиеся (около 3,5 μ шир.) и недалеко от вершин внезапно крючкообразно загнутые. Длина клеток 3,4—4,6 μ, почти равна или несколько меньше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В текучих и стоячих водах, свободно плавает или растет на камнях. Карело-Фин. ССР.

По виду и ширине трихомов близка к *O. brevis*, но характеризуется более длинными клетками. С другой стороны, напоминает *O. formosa*, но имеет не перешнурованные у поперечных перегородок трихомы. От обоих этих видов отличается также способностью трихомов соединяться в спирально завернутые пучки, что в роде *Oscillatoria* наблюдается еще только у *O. deflexa* (см. ее описание).

87. Oscillatoria subproboscidea W. et G. S. West — **Осциллатория хоботковатая** (рис. 245,*14*).— Трихомы оливково- до синезеленых, 8,2—9 μ шир., прямые или слабо изогнутые, у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах утонченные и крючковидно согнутые. Длина клеток 3—4 μ. Конечные клетки короткие, выпуклопритупленные, со слабо утолщенной оболочкой.

В стоячих и текучих водах, свободно плавает среди других водорослей. Средняя Азия.

Очень редкий вид, отличающийся от близких видов более широкими трихомами.

88. Oscillatoria animalis Ag.— **Осциллатория воздушная** (рис. 245,*15*).— Дерновинки темносинезеленые. Трихомы синезеленые, прямые, 3—4,2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам суживающиеся и слегка согнутые. Длина клеток 1,6—5 μ, обычно меньше (до 2 раз), реже — немного больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют или, реже, местами едва заметны. Конечные клетки остро- или, реже, более или менее закругленно-конусовидные.

В горячих и холодных водах, особенно в минеральных, например серных, источниках, в болотах, а также на стенах оранжерей. В разных районах СССР, не редко.

Близка к *O. brevis*, от которой отличается в большинстве случаев более острыми конечными клетками, меньшей шириной трихомов и бо́льшей длиной клеток. Приближается также к *O. acuminata*, характеризующейся бо́льшим заострением вершин трихомов и более длинными клетками.

F. **crassa** (Woronich.) Elenk.— Трихомы 6,4 μ шир. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют.— В соленых озерах. Вост. Сибирь.

F. **tenuior** Stockm.— Трихомы 1,8—2,5 μ шир.— На влажной земле. В СССР не обнаружена (Австрия).

89. Oscillatoria janthiphora (Fior. Mazz.) Gom.— **Осциллатория фиолетовоносная** (рис. 245,*16*).— Трихомы темнозеленые, в сухом состоянии чернофиолетовые, соединенные в пучки, прямые, 6—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные с едва заметной зернистостью, к концам суживающиеся и слегка согнутые или слабо

спиралевидные. Длина клеток 3,4—6,7 μ, почти равна или до двух раз меньше ширины. Конечные клетки сильно заостренные, без калиптры.

В горячих источниках, эпифитно на водоросли *Hydrurus foetidus*. В СССР не обнаружена (Италия).

Очень редкий вид, характеризующийся более всего сильно заостренными, почти волосковидными окончаниями трихомов, чем приближается к *O. acuminata*, *O. Lloydiana* и *O. setigera* (см. их. описания). От *Phormidium Paulsenianum* отличается главным образом отсутствием влагалищ.

90. Oscillatoria Lloydiana Gom.— **Осциллатория Ллойда** (рис. 245,*17*).— Дерновинки чернозеленые. Трихомы темносинезеленые, 8—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, на концах изогнутые и коротко-суженные. Длина клеток 2,5—3 μ, до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки сильно заостренные, иногда почти шиловидные, без калиптры.

В соленых водоемах. Зап. Сибирь.

Очень редкий вид. Напоминая окончаниями трихомов *O. acuminata*, *O. setigera* и *O. janthiphora*, хорошо отличается от них шириной трихомов, более короткими клетками, местообитанием и другими признаками.

91. Oscillatoria acuminata Gom.— **Осциллатория заостренная** (рис. 246,*1*).— Дерновинки синезеленые. Трихомы более или менее прямые, 3—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или очень слабо перешнурованные, иногда с грануляциями, к концам суживающиеся на коротком протяжении, переходя в резко заостренные и загнутые верхушки. Длина клеток 5,5—8 μ, больше ширины, или, реже, почти равна ей. Конечные клетки иглообразные, без калиптры.

В горячих и холодных водах. Лит. ССР.

От имеющих схожие окончания трихомов *O. janthiphora*, *O. setigera* и *O. Lloydiana* хорошо отличается, в первую очередь, размерами и другими признаками. От наиболее близкой по ширине трихомов *O. setigera* может быть легко отграничена благодаря отсутствию газовых вакуолей, меньшей длине клеток, бо́льшей длине трихомов и несколько иному характеру конечных клеток (довольно коротких и обычно сильно изогнутых). Ср. также *O. animalis*.

92. Oscillatoria setigera Aptek.— **Осциллатория щетинистая** (рис. 246, *2—8*). — Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, 2,5—3,5 μ шир., 100—400 μ дл., у трудно различимых поперечных перегородок не перешнурованные, к концам суживающиеся, с очень сильно заостренными, волосковидными, более или менее длинными, прямыми и бесцветными верхушками. Длина клеток 6—11 μ, в 2—4 раза больше ширины. Содержимое их с 1—2 крупными лопастевидными газовыми вакуолями, иногда же выполнено многими более мелкими газовыми вакуолями обычного типа. Конечные клетки удлиненно-конусовидные, прямые, иглообразно-заостренные, редко округло-заостренные или даже конусовидно-туповатые.

В планктоне стоячих или медленно текущих вод. Среднее течение Волги, Укр. ССР.

Игловидно-заостренными конечными клетками напоминает *O. acuminata*, *O. Lloydiana* и *O. janthiphora*, от которых хорошо отличается меньшими размерами, своеобразными газовыми вакуолями, прямыми

концами и другими признаками. Об отличиях от наиболее близкой по ширине трихомов *O. acuminata* — см. описание этого вида.

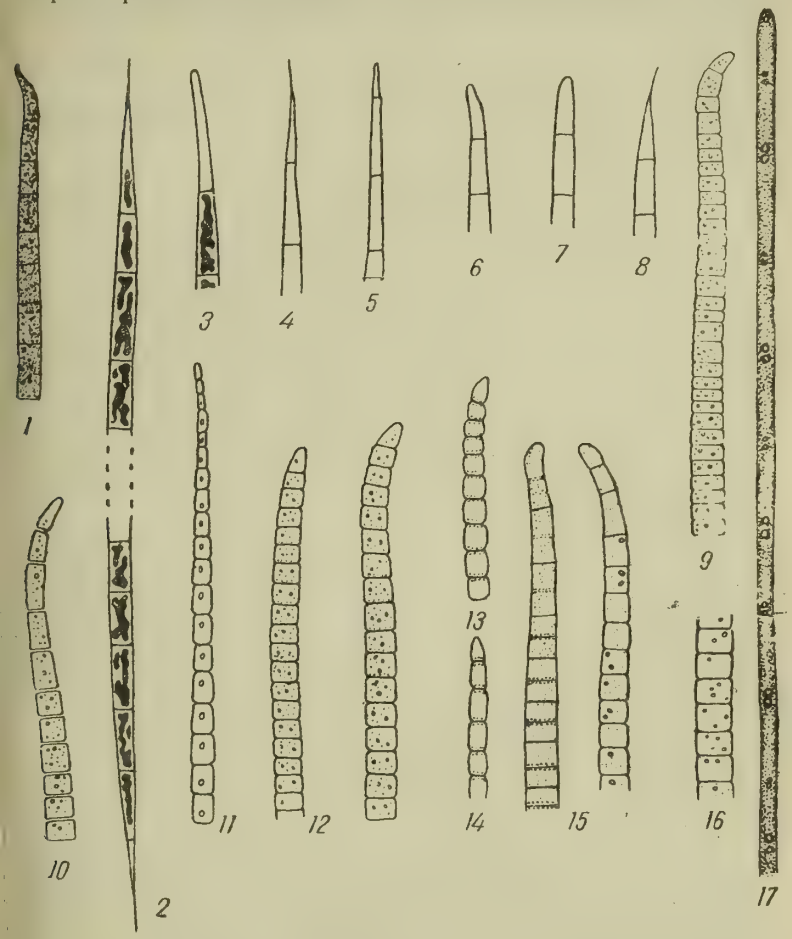

Рис. 246

1 — Oscillatoria acuminata; 2 — 8 — O. setigera: 2 — окончания трихома, *3 — 8* — разнообразные формы конечных клеток; *9 — O. Okenii; 10 — O. Cortiana; 11 — O. unigranulata; 12 — O. formosa; 13, 14 — O. Schultzii; 15, 16 — O. tanganyikae; 17 — O. quasiperforata; (1, 9, 10* — по Гомону, *2 — 8* — по Аптекарь, *11* — по Киселеву, *12* — ориг. Косинской, *13, 14* — по Леммерману, *15, 16* — по Г. С. Уэсту, *17* — по Скуе)

93. Oscillatoria Okenii Ag.— **Осциллатория Окена** (рис. 246,*9*).— Дерновинки темносинезеленые. Трихомы прямые, 5,5—9 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам посте-

пенно суживающиеся и недалеко от вершины слегка согнутые. Длина клеток 2,7—4,5 μ, до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки конусовидные, с закругленными, иногда туповатыми вершинами, без калиптры.

В теплых и горячих источниках, а также в холодных водах. В разных районах СССР, не часто.

Близка к *O. Cortiana*, от которой хорошо отличается главным образом значительно более короткими клетками (особенно, на концах). Ср. также *O. Schultzii*.

F. **gracilis** (Kütz.) V. Poljansk. (= *O. Okenii* var. *gracilis* Kütz.) — Дерновинки более светлые, синезеленые. Трихомы 4—5 μ шир.— В канавах и на рисовых полях. Средняя Азия.

F. **phormidioides** (Hansg.) V. Poljansk. (= *O. Okenii* var. *phormidioides* Hansg., *O. Okenii* var. *fallax* Hansg.).— Трихомы 4—5 μ шир., одетые нежными влагалищами.— В канавах с теплой водой. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

94. Oscillatoria Cortiana (Menegh.) Gom.— **Осциллатория Кортй** (рис. 246,*10*).— Дерновинки темносинезеленые. Трихомы синезеленые, прямые, 5,5—8 — (8,8) μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся и слегка загибающиеся. Длина клеток 5,4—8,7 μ, равна, больше или немного меньше ширины; у концов клетки до 14 μ дл. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки конусовидные, с туповатыми вершинами, без калиптры.

В горячих и холодных водах. В разных районах СССР, редко.

Ср. *O. Okenii, O. formosa, O. unigranulata, O. numidica* и *O. Schultzii*.

95. Oscillatoria unigranulata Kissel.— **Осциллатория одноточечная** (рис. 246,*11*).— Трихомы прямые, 7—8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся. Клетки квадратные или длина их несколько меньше или же больше ширины. В содержимом клеток — по одному большому зерну (газовая вакуоль?). Конечные клетки 3—4 μ шир., тупо-конусовидные.

В текучей воде. Средняя Азия (Голодная Степь).

Почти полностью совпадает с *O. Cortiana*, отличаясь от нее несколько более заметной перешнурованностью трихома у поперечных перегородок и своеобразными включениями (по одному в клетке). Может быть, представляет собой лишь форму этого вида.

96. Oscillatoria formosa Bory — **Осциллатория стройная** (рис. 246,*12*).— Дерновинки темносинезеленые. Трихомы яркосинезеленые, прямые, 4—6 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, часто с легкой зернистостью, к концам суженные и загнутые. Длина клеток 2,5—5,7 μ, равна или до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки тупо- или, реже, более или менее закругленно-конусовидные, без калиптры.

В стоячих водах, на сваях, камнях, в илу озер, в болотной почве, а также в горячих и холодных, минеральных, в частности серных, источниках. Широко распространена по всему СССР (за исключением Крайнего Севера).

Близка к *O. Okenii* и *O. Cortiana*, от которых отличается меньшей шириной трихомов, менее постепенным утончением концов трихомов и часто легкой зернистостью у поперечных перегородок. Ср. также *O. brevis, O. deflexoides, O. numidica* и *O. Schultzii*.

97. Oscillatoria numidica Gom.— **Осциллатория нумидийская.**— Дерновинки темносинезеленые. Трихомы бледносинезеленые, прямые, 2,5—4 μ шир., у поперечных перегородок более или менее перешнурованные, к концам согнутые, извилистые или прямые, постепенно и на очень длинном расстоянии (до 50 μ) сильно утончающиеся. Длина клеток 2—8 μ, до 2 раз больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки конусовидные, с закругленными вершинами, без калиптры.

В горячих источниках и на цветочных горшках в оранжереях. В СССР не обнаружена (Германия, Исландия, Сев. Африка, Сев. Америка).

Редкий вид, хорошо отличающийся от *O. Okenii, O. Cortiana* и *O. formosa* значительно меньшей шириной трихомов, утончающихся очень постепенно и на очень большом расстоянии, и удлиненными клетками на протяжении трихома. Ср. также *O. Schultzii.*

98. Oscillatoria Schultzii Lemm.— **Осциллатория Шульца** (рис. 246,*13,14*).— Дерновинки темносинезеленые до почти черноватых. Трихомы бледносинезеленые, прямые или слабо изогнутые, 2,6 μ шир., у поперечных перегородок очень сильно перешнурованные, так что клетки имеют почти боченкообразную форму, к концам постепенно суживающиеся, прямые или слабо крючкообразно изогнутые. Длина клеток 1,5—4 μ, равна, больше или, реже, несколько меньше ширины. У поперечных перегородок грануляции. Конечные клетки коротко-конусовидные.

На сырой земле. В СССР не обнаружена (Германия).

От *O. Okenii, O. Cortiana, O. formosa* и *O. numidica* хорошо отличается меньшей шириной трихомов и весьма сильной перешнурованностью их у поперечных перегородок.

99. Oscillatoria tanganyikae G. S. West.— **Осциллатория танганьикская** (рис. 246,*15,16*).— Трихомы оливково-зеленые, одиночные, свободно плавающие, прямые или почти прямые, 10—12 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся и согнутые, иногда на самом конце загнутые. Клетки квадратные, на концах удлиненные (10 μ дл. при ширине 6 μ). Содержимое клеток тонкозернистое, иногда с крупными, сильно преломляющими свет зернами (газовые вакуоли?). Конечные клетки закругленно-усеченные, без калиптры.

В планктоне озер и рек (?). Тропический вид (Африка), найденный в Укр. ССР (?).

100. Oscillatoria quasiperforata Skuja—**Осциллатория ложнодырчатая** (рис. 246,*17*).—Трихомы бледножелтозеленые, одиночные (всегда?), прямые или изогнутые, более или менее длинные, 1,3—1,5 μ шир., у трудно различимых поперечных перегородок едва перешнурованные, к концам не суженные. Клетки 5,5—16 μ дл., с гомогенным содержимым. С каждой стороны поперечной перегородки находится по одной неправильно округлой газовой вакуоли. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В канавах, на поверхности лягушечьей икры и ила. Лат. ССР.

От близкой *O. trichoides* отличается более длинными клетками и всегда полярным расположением газовых вакуолей.

101. Oscillatoria koprophila Skuja — **Осциллатория копрофильная.**— Трихомы бесцветные или бледносеровато-зеленые, одиночные или, реже, соединенные в почти бесцветные, беловатые или слабо

желтозатые, тонкие, мелкие дерновинки, длинные, более или менее прямые, 8—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва перешнурованные, на вершине коротко-утонченные и согнутые. Клетки 3,5—7,5 μ дл., с нежно- и густозернистым содержимым и 1 или несколькими более крупными сильно преломляющими свет зернышками по периферии, довольно ясно диференцированные на хроматоплазму и центроплазму. Конечные клетки закругленные или копусовидно-закругленные, без калиптры.

В илу озер и более мелких водоемов, особенно на лежащем в воде навозе, иногда и в планктоне. Лат. ССР.

Род **Borzia** Cohn — **Бо́рция**

Трихомы очень короткие, состоящие всего из 3—6 — (8) клеток, одинаковой ширины на всем протяжении, с закругленными конечными клетками, без влагалища, характеризующиеся оживленным ползучим движением.

Рис. 247

1 — Borzia trilocularis; 2 — B. susedana (*1* — по Гомону, *2* — по Эрцеговичу)

Редкий род. Может быть, представляет собой в действительности лишь гормогониальную стадию развития какой-нибудь нитчатой синезеленой водоросли. При определении следует остерегаться ошибочно принять за *Borzia* гормогонии.

I. Трихомы 6—7 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. **B. trilocularis 1.**

II. Трихомы 3,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. **B. susedana 2.**

1. Borzia trilocularis Cohn — **Борция трехгнездная** (рис 247,*1*).— Трихомы синезеленые, 9—18 μ дл. и 6—7 μ шир., состоящие из 3—8, чаще из 3—5 клеток, у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Длина клеток 2,2—6 μ, до 3 раз меньше ширины. Содержимое их зернистое, но грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки широко-закругленные.

В стоячих водах, а также в почвах. Томск.

2. Borzia susedana Erceg.— **Борция суседанская** (рис. 247,*2*).— Дерновинки неправильных очертаний. Трихомы синезеленые, 3,5 μ шир., состоящие из 4, реже 5—6 клеток, у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток приблизительно равна ширине.

На известковых скалах (туфообразователь). В СССР не обнаружена (Югославия).

Род **Spirulina** Turp.— **Спирули́на**

Трихомы одиночные или образующие дерновинки, без влагалищ (очень редко с мягкими влагалищами), имеющие форму правильной, реже — несколько неправильной спирали, достигающей более или менее значительной длины (редко короткой). Поперечные перегородки у круп-

ных форм более или менее хорошо заметны в воде, у мелких — могут быть выявлены только при помощи реактивов. Обладают способностью к вращательным (вокруг оси спирали) и поступательным движениям, сопровождаемым иногда изгибами всего тела.

Близок к роду *Oscillatoria*, среди которого известны виды, обнаруживающие тенденцию к слабой и часто непостоянной и неправильной спиралевидной извилистости трихомов, нередко проявляющейся только на их концах. Напротив, в роде *Spirulina* спиральная форма (чаще правильная) обычно выражена очень отчетливо на всем протяжении трихома и является здесь постоянным признаком.

Поперечные перегородки в настоящее время обнаружены еще не у всех видов. В случае действительного отсутствия таковых они должны быть признаны одноклеточными организмами и отнесены к классу *Chroococceae*.

I. Крупные формы с поперечными перегородками, более или менее ясно различимыми в воде (секция *Arthrospira*).
  1. Трихомы короткие, состоящие из 8—12 клеток. **Sp. curta 1.**
  2. Трихомы более длинные, состоящие из бо́льшего числа клеток.
    А. Обороты спирали не соприкасаются друг с другом.
      а. Спираль имеет цилиндрическую форму, т. е. диаметр (ширина) оборотов на всем ее протяжении остается неизменным.
        α. Диаметр (ширина) оборотов спирали 6 μ. **Sp. Gomontiana 2.**
        β. Диаметр (ширина) оборотов спирали не менее 8 μ.
          * Диаметр (ширина) оборотов спирали 8—16 μ.
            + Трихомы 2,4 μ шир., у поперечных перегородок очень сильно перешнурованные. **Sp. okensis 3.**
            ++ Трихомы 4—10,4 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или очень слабо перешнурованные. **Sp. Jenneri 4**[1].
          ** Диаметр (ширина) оборотов спирали 26—36 μ.
            + Трихомы 6—8 μ шир., расстояние между оборотами (высота) спирали 43—57 μ. **Sp. platensis 5**[2].
            ++ Трихомы 5—6 μ шир., расстояние между оборотами (высота) спирали 90 μ. **Sp. Massartii 7.**
      б. Спираль имеет веретенообразную форму, т. е. диаметр (ширина) оборотов постепенно и симметрично уменьшается к обоим ее концам. **Sp. fusiformis 6.**
    Б. Обороты спирали тесно соприкасаются друг с другом. **Sp. spirulinoides 8.**

II. Мелкие формы с поперечными перегородками, совершенно не различимыми в воде (секция *Euspirulina*).
  1. Трихомы очень короткие (не более 5 оборотов спирали).
    А. Трихомы 2,5—5 μ шир. **Sp. abbreviata 10.**
    Б. Трихомы 1,8—2 μ шир. **Sp. minima 9.**

---

[1] Типичная форма имеет не перешнурованные у поперечных перегородок трихомы 6—8 μ шир. Указанные в таблице признаки охватывают также формы этого вида.

[2] У *Sp. platensis* f. *tenuior* ширина трихомов 4,7—5 μ.

В. Трихомы около 1 μ шир.

а. Трихомы синезеленые, обороты 1,5 μ диаметром (ширины). **Sp. caldaria 11.**

б. Трихомы бесцветные, обороты около 2 μ диаметром (ширины). **Sp. albida 13.**

2. Трихомы более длинные (свыше 5 оборотов спирали).

А. Трихомы желтозеленые, покрытые тонкой поперечной штриховкой[1]. **Sp. flavovirens 12.**

Б. Трихомы другой окраски или бесцветные, без такой штриховки.

а. Трихомы бесцветные.

α. Обороты спирали соприкасаются друг с другом. **Sp. tenuior 27.**

β. Обороты спирали отстоят друг от друга на 3—5 μ **Sp. albida 13.**

б. Трихомы большей частью синезеленые.

α. Обороты спирали соприкасаются друг с другом.

* Диаметр (ширина) оборотов спирали 3—5,6 — (8) μ. **Sp. tenuissima 14.**

** Диаметр (ширина) оборотов спирали 2—2,7 μ. **Sp. labyrinthiformis 15.**

*** Диаметр (ширина) оборотов спирали 2 μ. **Sp. agilis 16.**

β. Обороты спирали более или менее отдалены друг от друга.

* Обороты спирали местами неправильные. **Sp. Meneghiniana 17.**

** Обороты спирали большей частью очень правильные.

┼ Трихомы не свыше 2 μ шир.

╳ Спираль с двух сторон переходит в прямые, длинные (15 — 20 μ) окончания трихома. **Sp. Schroederi 20.**

╳╳ Трихом спиральный на всем своем протяжении.

○ Расстояние между оборотами (высота) спирали 17—22 μ. **Sp. laxissima 18.**

○○ Расстояние между оборотами (высота) спирали 1—10 μ.

△ Трихомы 0,4 μ шир. На почве. **Sp. tenerrima 22.**

△△ Трихомы свыше 0,5 μ шир. В воде.

§ Трихомы 1—2 μ шир. **Sp. major 19.**

§§ Трихомы 0,6—0,9 μ шир.

! Расстояние между оборотами (высота) спирали 1,2—2 μ. **Sp. subtilissima 21.**

---

[1] Штриховка обнаруживается при сильных увеличениях, особенно хорошо видна при фиксации парами осмиевой кислоты.

!! Расстояние между оборотами (высота) спирали (4) — (5)—6—10 μ.
Sp. Corakiana 26.

++ Трихомы свыше 2 μ шир.

× Трихомы с газовыми вакуолями.
Sp. pseudovacuolata 23.

×× Трихомы без газовых вакуолей.

○ Трихомы 2—2,5 μ шир. Расстояние между оборотами (высота) спирали 15—20 μ. **Sp. laxa 24.**

○○ Трихомы 4,5—5 μ шир. Расстояние между оборотами (высота) спирали 9,5—11 μ. **Sp. princeps 25.**

1. Spirulina curta (Lemm.) Geitl. (= *Arthrospira curta* Lemm.) — **Спирулина короткая** (рис. 248, *1*).— Трихомы яркосинезеленые, S-образно согнутые, состоящие приблизительно из 8—12 клеток, около

Рис. 248

1 — Spirulina curta; 2 — Sp. spirulinoides; 3 — Sp. okensis; 4 — Sp. Jenneri; 5 — Sp. platensis; 6 — Sp. Massartii (*1* — по Леммерману, *2* — по Гозе, *3* — по Мейеру, *4, 5* — по Гомону, *6* — по Скуе)

4 μ шир., у поперечных перегородок несколько перешнурованные, к концам не суженные. Длина клеток 2—3 μ, до 2 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Расстояние между концами трихома около 19 μ.

В болотах. В СССР не обнаружена (Сицилия).

Характерна малая длина трихомов.

2. Spirulina Gomontiana (Setch.) Geitl. (= *Arthrospira Gomontiana* Setch.) — **Спирулина Гомона.**—Дерновинки свободно плавающие, серовато-зеленоватые. Трихомы бледносинезеленые, 2,5—3 μ шир., к концам не суженные, образующие правильную спираль, диаметр которой 6 μ, а расстояние между оборотами 16—18 μ. Длина клеток 4—5 μ; у поперечных перегородок иногда грануляции.

В стоячих водах, иногда обусловливая „цветение воды". Укр. ССР.

Редкий вид, по ширине трихомов близкий к *Sp. okensis* (см. ее описание).

3. Spirulina okensis (Meyer) Geitl. (= *Arthrospira okensis* Meyer) — **Спирулина окская** (рис. 248, *3*).—Трихомы свободно плавающие, серовато-стального оттенка, 2,4 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, к концам не суженные, образующие довольно короткую (до 8 оборотов) правильную спираль, диаметр которой 15—16 μ, а расстояние между оборотами 12—15 μ. Длина клеток 5,2—6,3 μ, в 2—2½ раза больше ширины. Содержимое клеток гомогенное.

В планктоне рек. Тульская обл. (р. Ока).

От *Sp. Gomontiana* хорошо отличается главным образом характером спирали и сильной перешнурованностью трихомов у поперечных перегородок.

4. Spirulina Jenneri (Hass.) Kütz. (= *Arthrospira Jenneri* Stizenb.) — **Спирулина Дженнера** (рис. 248, *4*).— Дерновинки свободно плавающие или прикрепленные, в форме тонких яркосинезеленых пленок. Трихомы синезеленые, 6—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с тонкими грануляциями, к концам не суженные, образующие более или менее правильную спираль, диаметр которой 8—15 μ, а расстояние между оборотами 21—31 μ. Клетки квадратные или длина их 3—4 μ, до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки широко-закругленные.

В стоячих водах. Широко распространена по всему СССР.

От близкой *Sp. platensis* отличается главным образом характером спирали, обороты которой значительно у́же и ниже.

F. **tenuior** (Hansg.) Elenk.— Трихомы 4—6 μ шир. Облик спирали различен.— Средняя Азия.

F. **subrecta** Rabenh.— Трихомы слабо спиралевидные, почти прямые.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **vaginata** Rabenh.— Трихомы одеты влагалищами.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **breviarticulata** (Woronich.) Elenk.— Длина клеток 1,7—3 μ, в 2—4 раза меньше ширины.— В щелочных озерах. Зап. Сибирь.

F. **subconstricta** Elenk.— Трихомы у поперечных перегородок более или менее перешнурованные.— В СССР встречается вместе с типом.

F. **subrecto-crassior** (Woronich. et Chach.) Elenk.— Трихомы 6—10,4 μ шир., слабо спиралевидные, почти прямые (ширина спирали 8—12,5 μ, высота 29—68 μ).— В соленых озерах. Зап. Сибирь.

F. **subrecto-breviarticulata** (Popova) Elenk.— Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины. Трихомы слабо спиралевидные, почти прямые.— В щелочных озерах. Зап. Сибирь.

F. **vaginato-breviarticulata** (Popova) Elenk.— Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины. Трихомы одеты влагалищами.— В щелочных озерах. Зап. Сибирь.

F. **subconstricto-breviarticulata** (Popova) Elenk. — Трихомы у поперечных перегородок более или менее перешнурованные. Длина клеток 2,2—3,7 μ, в 2—3 раза меньше ширины.— В щелочных озерах. Зап. Сибирь.

5. **Spirulina platensis** (Nordst.) Geitl. (= *Arthrospira platensis* Gom.) — **Спирулина луговая** (рис. 248,*5*).— Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы синезеленые, 6—8 μ шир., у поперечных перегоро-

Рис. 249

Spirulina fusiformis (вверху — небольшое, внизу — большое увеличение) (по Воронихину)

док слегка перешнурованные, иногда с грануляциями, к концам не суженные или слегка суженные, образующие более или менее правильную спираль, диаметр которой 26—36 μ, а расстояние между оборотами 43—57 μ. Клетки почти квадратные или длина их 2—6 μ, в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки широко-закругленные, иногда слабо утонченные.

В стоячих и медленно текущих водах. Зап. Сибирь.

Ср. *Sp. Jenneri* и *Sp. Massartii.*

F. **tenuior** (Woronich.) Elenk.— Трихомы одиночные, свободно плавающие, 4,7—5 μ шир.— Кавказ.

6. **Spirulina fusiformis** Woronich.— **Спирулина веретеновидная** (рис. 249).— Трихомы 8,2—10,8 μ шир., 100—325 μ дл., у поперечных перегородок не перешнурованные, спиралеобразно закрученные, к концам суженные. Диаметр оборотов в средней части спирали 50—65 μ, а расстояние между оборотами там же 1,8—24 μ; к обоим концам спирали ширина оборотов уменьшается, достигая у концов 23—34 μ, при высоте оборотов 3,6—20 μ. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины.

В соленых водах. Зап. Сибирь.

Характерна веретеновидная форма спирали.

7. **Spirulina Massartii** (Kuff.) Geitl. (= *Arthrospira Massartii* Kuff.) — **Спирулина Массара** (см. рис. 248,*6*).— Трихомы серовато-синезеленые, 5—6 μ шир., образующие вытянутую спираль, диаметр которой 28 μ, а расстояние между оборотами 90 μ. Длина клеток 2—4 μ,

до 2 раз меньше ширины; содержимое их гомогенное. Конечные клетки закругленно-конусовидные.

В текучих и стоячих водах. Лат. ССР.

От *Sp. platensis* хорошо отличается более вытянутой спиралью.

8. Spirulina spirulinoides (Ghose) Geitl. (= *Arthrospira spirulinoides* Ghose)— **Спирулина спиральчатая** (см. рис. 248,*2*). — Трихомы синезеленые, прямые или слегка искривленные, 5—6 μ шир., до 60 μ дл., у поперечных перегородок не перешнурованные. Обороты спирали 12—15 μ диаметром, тесно соприкасающиеся между собой. Длина клеток 4—12 μ.

В дождевых лужах и в планктоне спокойных вод. Мар. АССР, Укр. ССР.

От всех других представителей секции *Arthrospira* хорошо отличается тесными, соприкасающимися оборотами спирали.

9. Spirulina minima A. Wurtz — **Спирулина наименьшая** (рис. 250,*1*).— Трихомы зеленовато-голубоватые, 1,8—2 μ шир. и 18—23 μ дл., образующие правильную спираль, состоящую обычно из 3 оборотов. Диаметр спирали 4—5 μ, расстояние между оборотами — около 7 μ. Ясно видны газовые вакуоли.

В планктоне и бентосе стоячих вод. В СССР не обнаружена (Франция).

От *Sp. major* отличается короткими трихомами, формой спирали и наличием газовых вакуолей.

10. Spirulina abbreviata Lemm.— **Спирулина укороченная** (рис. 250,*2*).— Трихомы различно окрашенные — бледносинезеленые или темнозеленые оливкового оттенка, очень короткие, 2,5—5 μ шир. и 20—60 μ дл., к концам заостренные, слабо спиралевидно-извилистые, состоящие из 1—3 оборотов 7—13 μ диаметром, иногда только полукружно или S-образно согнутые.

В стоячих, нередко загрязненных водах. В разных районах СССР, не часто.

От *Sp. caldaria* хорошо отличается значительно бо́льшей шириной заостряющихся к концам трихомов.

11. Spirulina caldaria Tild.— **Спирулина горячеводная.**— Трихомы синезеленые, короткие, 0,9 μ шир., к концам не суженные, слабо спиралевидно извилистые, с оборотами 1,5 μ диаметром, расстояние между которыми 3,2 μ. В массе трихомы образуют темносинезеленые налеты.

В сернистых источниках. Укр. ССР.

Ср. *Sp. abbreviata* и *Sp. subtilissima*.

F. **pallida** Elenk.— Трихомы бледнозеленовато-желтые.— В горячих источниках. Камчатка.

12. Spirulina flavovirens Wisl.— **Спирулина желтозеленая** (рис. 250,*4,5*).— Трихомы желтозеленые, 2,6—3 μ шир., 100—200—(470) μ дл., с закругленными концами, образующие очень правильную спираль, диаметр которой 6—7,5 μ, а обороты довольно сильно сближены, так что расстояние между ними не превышает 1—1,5 μ. На трихомах при больших увеличениях обнаруживается поперечная штриховатость (как у *Oscillatoria chlorina*)[1].

На дне и в планктоне озер. Калининская обл.

---

[1] Особенно хорошо видна при фиксации парами осмиевой кислоты.

От всех других представителей этого рода отличается желто-зеленой окраской и поперечной штриховатостью трихомов.

13. Spirulina albida Kolkw.— **Спирулина беловатая.**— Трихомы бесцветные, около 1 μ шир., слабо спиралевидно извилистые, с 2—12 оборотами около 2 μ диаметром, отстоящими друг от друга на 3—5 μ.

В мезосапробных водах, в эвтрофном бентосе, а также в форме пленок на поверхности воды и среди нитей грибка *Saprolegnia*, по

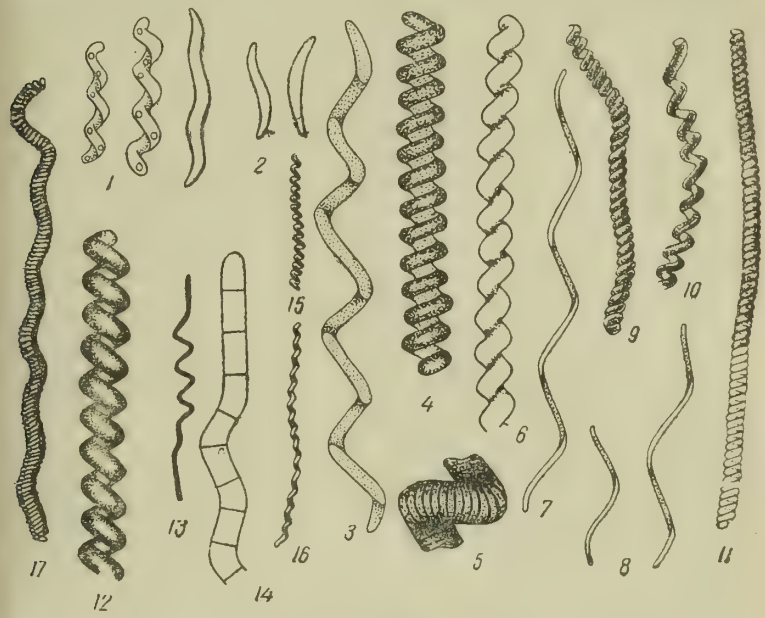

Рис. 250

1 — Spirulina minima; 2 — Sp. abbreviata; 3 — Sp. laxa; 4, 5 — Sp. flavovirens; 4 — трихом (среднее увеличение), *5* — часть трихома (очень большое увеличение — видна поперечная штриховатость); *6 — Sp. princeps; 7, 8 — Sp. laxissima; 9 — Sp. tenuissima; 10 — Sp. Meneghiniana; 11 — Sp. labyrinthiformis; 12 — Sp. major; 13, 14 — Sp. Schroederi: 13* — силуэтное изображение трихома (среднее увеличение), *14* — окончание трихома (большое увеличение); *15 — Sp. subtilissima; 16 — Sp. Corakiana; 17 — Sp. tenuior;* (1 — по Вуртцу, 2, 4, 5 — по Леммерману, 3 — по Смису, 6—8 — по Г. С. Уэсту, 9, 10, 15— по Гомону, 11, 16, 17—по Скуе, 12 — по Гейтлеру, 13, 14 — по Коппе)

ражающего водных насекомых. Широко распространена в альпийских ручьях (особенно в местах отмирания других водорослей). Эст. ССР.

14. Spirulina tenuissima Kütz. (= *Spirulina subsalsa* Oerst.) — **Спирулина тончайшая** (рис. 250,*9*).— Трихомы бледносинезеленые до красновато-фиолетовых, 1—2 μ шир., образующие обычно несколько неправильную, реже—правильную спираль, обороты которой, 3—5—5,6 μ диаметром, тесно прилегают друг к другу, соприкасаясь между собой. В массе трихомы образуют яркосинезеленые или желтовато-зеленые скопления.

В соленых и минеральных водоемах, а также в горячих водах. Преимущественно морской вид, нередко встречающийся в континентальных водоемах в разных районах СССР.

Ср. *Sp. labyrinthiformis*.

F. **crassior** (Vir.) Elenk.— Ширина трихомов 2—3 μ. Ширина оборотов спирали 6—8 μ.— Зап. Сибирь.

F. **salina** (Wisl.) Elenk.— Ширина трихомов 2,2—2,7 μ. Ширина оборотов спирали 4,5—5,7 μ.— Зап. Сибирь, Крым.— Занимает промежуточное положение между типом и f. *crassior*.

F. **compacta** (Perfil.) Elenk. (= *Spirulina compacta* Perfil.). — Трихомы одиночные, зеленовато-синие, 3 μ шир. Ширина оборотов спирали 6 μ.— В илу озер. Калининская обл.— Весьма близка к f. *crassior* и, может быть, идентична ей.

15. Spirulina labyrinthiformis (Menegh.) Gom.— **Спирулина извилистая** (рис. 250,*11*).— Трихомы бледносинезеленые, 1 μ шир., образующие очень правильную спираль, обороты которой, 2—2,7 μ диаметром, соприкасаются между собой. В массе трихомы образуют грязноватые, чернозеленые скопления.

В стоячих солоноватых, а также в текучих и горячих водах. Каспийское море, Средняя Азия.

Очень близка к *Sp. tenuissima* и, может быть, является лишь ее формой. Ср. также *Sp. agilis*.

16. Spirulina agilis Kuff.— **Спирулина подвижная.**— Трихомы синезеленые. Обороты спирали тесно соприкасаются друг с другом, до 2 μ диаметром и 1 μ высоты (?).

В стоячих водах. Зап. Сибирь, Средняя Азия.

Описана неполно и неточно (неясно, что понимается под „высотой" оборотов спирали — поскольку они соприкасаются, высота должна быть равна нулю). Если под „высотой" понимается ширина трихомов, то *Sp. agilis* настолько близка к *Sp. labyrinthiformis*, что едва ли может быть отграничена от нее в качестве самостоятельного вида.

17. Spirulina Meneghiniana Zanard.— **Спирулина Менегини** (рис. 250,*10*).— Трихомы яркосинезеленые, 1,2—1,8 μ шир., образующие неправильную спираль, диаметр которой 3,2—5 μ, а расстояние между оборотами 3—5 μ. В массе трихомы образуют толстые синезеленые скопления.

В соленых водоемах, а также в горячих водах. Саратовская обл., Крым.

Очень близка к *Sp. major*, от которой отличается почти исключительно только более или менее неправильно завернутой спиралью.

18. Spirulina laxissima G. S. West — **Спирулина просторнейшая** (рис. 250,*7,8*).— Трихомы бледносинезеленые, 0,7—0,8 μ шир., образующие правильную спираль, обороты которой далеко отстоят друг от друга. Диаметр оборотов спирали 4,5—5,3 μ, расстояние между ними 17—22 μ. Конечные клетки закругленно-притупленные.

В стоячих и текучих водах. Среднее течение Волги.

Редкий вид, характеризующийся далеко отстоящими друг от друга оборотами спирали.

19. Spirulina major Kütz.— **Спирулина бо́льшая** (рис. 250,*12*)— Трихомы бледно- или яркосинезеленые, 1—2 μ шир., образующие правильную спираль, диаметр которой 2,5—4 μ, а расстояние между

оборотами 2,7—5 μ. Трихомы большей частью изолированные среди других водорослей или образующие темнозеленые скопления.

В пресных и соленых водоемах, а также в горячих водах. Широко распространена в СССР (особенно на юге).

Ср. *Sp. Meneghiniana* и *Sp. minima*.

20. Spirulina Schroederi Koppe — **Спирулина Шредера** (рис. 250, *13,14*).— Трихомы одиночные, синезеленые, 1 μ шир., образующие посередине нити слабую спираль с оборотами 3 μ диаметром, расстояние между которыми достигает 4 μ. К концам трихомов спираль обычно становится несколько неправильной, переходя в прямые окончания до 15—20 μ дл. Длина клеток до 3 μ — в 3 раза больше ширины [1].

В озерах, в гниющем илу вместе с *Beggiatoa alba* на глубине до 32 *м*. В СССР не обнаружена (Германия).

Редкий вид, хорошо отличающийся от других представителей этого рода длинными, прямыми окончаниями спирали на обоих концах трихома.

21. Spirulina subtilissima Kütz.— **Спирулина изящнейшая** (рис. 250,*15*).— Трихомы яркосинезеленые или желтоватые, 0,6—0,9 μ шир., образующие правильную спираль с оборотами 1,5—2,8 μ диаметром, расстояние между которыми 1,2—2 μ. Нити в массе образуют мягкие грязновато-зеленые скопления.

В стоячих, особенно в загрязненных или минеральных водах, а также в горячих источниках. В разных районах СССР, не часто.

Малой шириной трихомов хорошо отличается от большинства других спирулин, более всего приближаясь в этом отношении к *Sp. caldaria*, характеризующейся, однако, более короткими и слабо спиралевидно извилистыми трихомами, и к еще более узкой *Sp. tenerrima* (см. ее описание). От почти совпадающей по ширине трихомов *Sp. Corakiana* отличается более сближенными оборотами спирали.

22. Spirulina tenerrima Kütz.—**Спирулина нежнейшая**.—Трихомы яркосинезеленые, 0,4 μ шир., образующие правильную спираль с оборотами 1,4—1,6 μ диаметром, расстояние между которыми 1 μ.

На влажной почве, большей частью среди других представителей сем. *Oscillatoriaceae*. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка, Африка).

От *Sp. subtilissima* отличается меньшими размерами и местообитанием.

23. Spirulina pseudovacuolata Uterm.— **Спирулина ложновакуольчатая**.— Трихомы синезеленые, около 3 μ шир., слабо спиралевидные, с оборотами 2,5—3 μ диаметром, расстояние между которыми 18 μ. Клетки 4—5 μ дл., с крупными газовыми вакуолями.

В планктоне и в илу озер. В СССР не обнаружена (Германия).

Редкий вид, отличающийся от всех других спирулин присутствием газовых вакуолей. Ср. *Sp. laxa*.

24. Spirulina laxa Smith — **Спирулина просторная** (рис. 250, *3*).— Трихомы синезеленые, 2—2,5 μ шир., образующие спираль с оборотами 4—6 μ диаметром, расстояние между которыми 15—20 μ. Нити в массе образуют темносинезеленые скопления.

---

[1] Клеточное строение явственно выступает при сильном увеличении и после обработки иодом и иодистом кали.

В прудах и озерах. Укр. ССР.

От близкой по размерам *Sp. pseudovacuolata* хорошо отличается характером спирали и отсутствием газовых вакуолей.

25. **Spirulina princeps** W. et G. S. West — **Спирулина выдающаяся** (рис. 250, *6*).— Трихомы синезеленые, 4,5—5 μ шир., короткие, образующие правильную спираль, с оборотами 11—12 μ диаметром, расстояние между которыми 9,5—11 μ.

В текучих водах, единично среди других водорослей. Среднее течение Волги, Укр. ССР.

Редкий, сильно изменчивый вид, хорошо отличающийся от близких видов бо́льшей шириной трихомов.

26. **Spirulina Corakiana** Playf.— **Спирулина Корака** (рис. 250, *16*).— Трихомы бледносинезеленые, 0,7—0,8 μ шир., правильно спирально изогнутые. Диаметр оборотов спирали 2—2,5 μ, расстояние между ними (4)—(5)—6—10 μ.

В стоячих и текучих водах. В СССР не обнаружена (Греция, Австралия).

Ср. *Sp. subtilissima*.

27. **Spirulina tenuior** (Lagerh.) Kirchn. (= *Glaucospira tenuior* Lagerh.)— **Спирулина тонкая** (рис. 250, *17*).— Трихомы бесцветные, 0,9—1,2 μ шир., до 190 μ дл., весьма гибкие, подвижные, образующие очень правильную спираль, обороты которой, 2—2,5 μ диаметром, тесно соприкасаются друг с другом. Концы трихомов закругленные.

В илу озер. Лат. ССР.

Описание дано по Скуе (1939) и несколько отличается от первого, весьма неполного, описания этой водоросли, первоначально найденной в Эквадоре.

Род **Romeria** Koczw. (= *Raciborskia* Koczw.) — **Ромéрия**

Трихомы одиночные, очень короткие, 1—8—(16)-клеточные, обычно изогнутые полукружно или в форме спирали с 1—2 оборотами, без влагалищ или, реже, с влагалищем. Клетки удлиненно-цилиндрические, у поперечных перегородок часто перешнурованные, на обоих концах трихома закругленные.

Редкий род, близкий к *Spirulina*, от которой отличается постоянно короткими, не всегда спирально изогнутыми трихомами и удлиненно-цилиндрическими, часто сильно перешнурованными у поперечных перегородок клетками (в последнем сходен только со *Sp. okensis*).

I. Поперечные перегородки видны отчетливо. Трихомы около них более или менее перешнурованы.
   1. Трихомы 0,8—1 μ шир. Влагалища всегда отсутствуют. **R. leopoliensis** 1.
   2. Ширина трихомов свыше 1 μ. Влагалища присутствуют или отсутствуют.
      А. Длина клеток 4—9 μ. Трихомы одеты толстыми влагалищами. **R. elegans** 2.
      Б. Длина клеток 3,5—4,6 μ. Влагалища отсутствуют. **R. gracilis** 3.

II. Поперечные перегородки в воде неразличимы. Трихомы около них не перешнурованы.

R. chlorina 4.

1. Romeria leopoliensis (Racib.) Koczw. (= *Raciborskia leopoliensis* Koczw., *Arthrospira leopoliensis* Racib.) — **Ромерия львовская** (рис. 251, *1*). — Трихомы желтозеленые, грязноватого оттенка, 0,8—1 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные, большей частью четырехклеточные, изогнутые полукружно

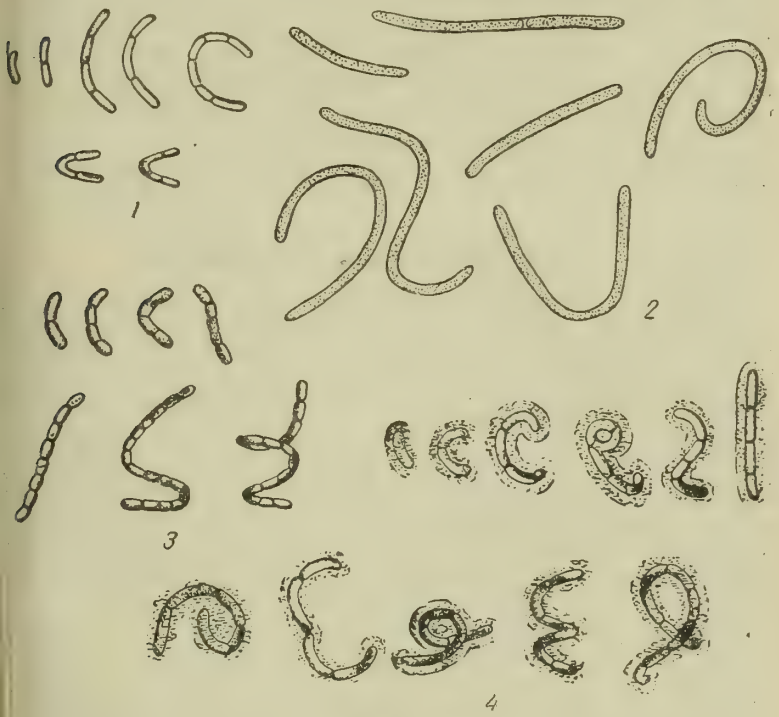

Рис. 251

1 — *Romeria leopoliensis*; 2 — *R. chlorina*; 3 — *R. gracilis*; 4 — *R. elegans* (*1, 3, 4* — по Кочвара, *2* — по Бёхеру)

или S-образно, реже — в форме спирали с 1—2 оборотами. Клетки цилиндрические, слабо изогнутые, 3—6 μ дл., к обоим концам трихома несколько сплющенные. Диаметр оборотов спирали 6—12 μ, обычно около 9 μ.

В планктоне озер. Укр. ССР (окрестности Львова).

2. Romeria elegans (Wołosz.) Koczw. (= *Raciborskia elegans* Wołocz.) — **Ромерия изящная** (рис. 251, *4*). — Трихомы бледносинезеленые, 1,3—1,5 μ шир., окруженные равномерно развитыми слизи-

стыми влагалищами, ширина которых вдвое больше ширины трихома. Длина клеток 4—9 μ.

В прудах и реках. Среднее течение Волги, Укр. ССР (окрестности Львова).

3. Romeria gracilis Koczw. (= *Raciborskia gracilis* Koczw.) — **Ромерия стройная** (рис. 251, *3*).— Трихомы бледносинезеленые, 1,2—1,5 μ шир. Длина клеток 3,5—4,6 μ.

В прудах. Укр. ССР (окрестности Львова).

4. Romeria chlorina Böcher — **Ромерия зеленеющая** (рис. 251, *2*).— Трихомы зеленожелтые, извилистые, 1 μ шир., (5)—9—20 μ дл. Поперечные перегородки в воде не различимые, выявляющиеся только после окраски или при распадении трихома (при неблагоприятных условиях) на отдельные части, наименьшие из которых, вероятно, соответствуют клеткам. Длина клеток 1,5—2,5 μ (?).

В илу озер. В СССР не обнаружена (Дания).

От других ромерий хорошо отличается неотчетливостью поперечных перегородок, перешнурованность у которых отсутствует.

Род **Phormidium** Kütz. — **Формидиум**

Трихомы в типе такие же, как у *Oscillatoria*, но отличаются присутствием мягких, слизистых, часто расплывающихся влагалищ и способностью склеиваться в более или менее слизистые или пленчатокожистые дерновинки, прикрепленные к субстрату всей нижней поверхностью или только краем, тогда как остальная их часть плавает в воде. Наблюдается движение нитей.

Занимает промежуточное положение между обычно лишенными влагалищ *Oscillatoria* и имеющими плотные влагалища *Lyngbya* (см. описания этих родов) и иногда с трудом отграничивается от них. Так, у некоторых формидиумов влагалища все время сохраняют вполне определенную форму, и отличия от *Lyngbya* сводятся тогда к способности нитей склеиваться между собой или с частичками субстрата. Напротив, у других влагалища быстро расплываются, и в этих случаях легко ошибочно принять водоросль за *Oscillatoria*.

I. Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные; концы их не крючкообразно согнутые и не головчатые.
Секция 1-я (стр. 468).

I. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные или лишь слабо перешнурованные; концы их часто крючкообразно согнутые или головчатые. Секция 2-я (стр. 470).

Секция 1-я

I. Дерновинки и трихомы желтовато-розовые. **Ph. persicinum 10.**

II. Дерновинки и трихомы другого цвета.

1. Трихомы менее 3,5 μ шир.

А. Конечные клетки заканчиваются сосочком. **Ph. papillaterminatum 12.**

Б. Конечные клетки без сосочка.

а. Ширина трихомов 0,6—0,8 μ. **Ph. angustissimum 1.**

б. Ширина трихомов свыше 0,8 μ.
α. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины.
Ph. Jenkelianum 8.
β. Клетки более длинные.
* Ширина трихомов 2,7—3,3 μ. **Ph. molle 11**[1].
** Ширина трихомов 0,8—2,8 μ.
+ Плазмодесмы парные. **Ph. bijugatum 9**[2].
++ Плазмодесмы одиночные.
× Трихомы к концам не суженные.
○ Живут в воде или на суше, но не в слизи других водорослей или животных. Нити более или менее длинные.
△ Трихомы бледносинезеленые. Дерновинки синезеленые или черновато-зеленоватые.
§ Ширина трихомов 0,8—1,2—(1,5) μ. У поперечных перегородок часто по 1 зернышку.
Ph. frigidum 2.
§§ Ширина трихомов (1)—1,5—(2,4) μ. Зернышки у поперечных перегородок отсутствуют.
Ph. foveolarum 3.
△△ Трихомы бледнофиолетовые. Дерновинки пурпуровые до чернофиолетовых (на поверхности). **Ph. luridum 17.**
○○ Живет в слизи других водорослей, а также водных животных. Нити короткие [10—20—(50) μ дл.].
Ph. mucicola 4.
×× Трихомы к концам более или менее суженные.
○ Клетки квадратные или длина их немного больше или меньше ширины.
△ Конечные клетки тупо-конусовидные.
Ph. Henningsii 6.
△△ Конечные клетки остро-конусовидные. **Ph. fragile 7.**
○○ Длина клеток до 4 раз больше ширины.
△ Трихомы 1—2 μ шир. Влагалища от хлор-цинк-иода чаще синеющие.
Ph. tenue 20.

---

[1] У форм ширина трихомов меньше (от 1,6 μ).
[2] Парные плазмодесмы удается обнаружить на живых нитях при сильных увеличениях (особенно под иммерсией).

△ △ Трихомы 2—2,8 μ шир. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие.
Ph. subuliforme 21.

2. Трихомы более 3,5 μ шир.
   А. Трихомы 6—8,5 μ шир., желтопурпуровые (в сухом состоянии). Дерновинки (в сухом состоянии) окрашивают бумагу в фиолетовый цвет. **Ph. tinctorium 14.**
   Б. Трихомы 3,5—6 μ шир., синезеленые или оливково-зеленые. Дерновинки бумаги не окрашивают.
      а. Конечные клетки двуформенные: удлиненно-конусовидные и на вершине коротко-закругленные или широко-закругленные и снабженные калиптрой. **Ph. dimorphum 13.**
      б. Конечные клетки одноформенные — остро-конусовидные, всегда без калиптры. **Ph. jadinianum 15.**

Секция 2-я

I. Нити 3,3—20—(50) μ дл.
   1. Нити 10—20—(50) μ дл. Трихомы (1,3)—1,5—2 μ шир. Живет в воде в слизи водорослей и водных животных.
   Ph. mucicola 4.
   2. Нити 3,3—11,7 μ дл. Трихомы 0,5—0,8 μ шир. Живет в почве.
   Ph. curtum 5.

II. Нити более длинные.
   1. Образует тонкие, плоские, белесовато-малиново-фиолетовые известковые корочки неправильной формы, не свыше 0,5 *см* диаметром. **Ph. crustaceum 16.**
   2. Образуют дерновинки другого вида или встречаются одиночными нитями.
      А. Трихомы не свыше 3 μ шир.[1]
         а. Дерновинки более или менее красного или фиолетового оттенка.
            α. Трихомы у поперечных перегородок слегка перешнурованные, без грануляций. **Ph. luridum 17.**
            β. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные, большей частью с 2 зернышками.
            Ph. purpurascens 18.
         б. Дерновинки других оттенков, чаще более или менее синезеленые.
            α. Трихомы у поперечных перегородок слабо перешнурованные.
               * Конечные клетки с калиптрой.
               Ph. subcapitatum 19.
               * * Конечные клетки без калиптры.
                  + Трихомы 1—2 μ шир. **Ph. tenue 20.**
                  + + Трихомы 2—2,8 μ шир.
                  × Длина клеток до 4 раз больше ширины. Конечные клетки остро-конусовидные. **Ph. subuliforme 21.**

---

[1] У *Ph. valderiae* f. *majus* ширина трихомов может достигать 4 μ, а у *Ph. laminosum* f. *Weedii* —3,5 μ.

×× Клетки квадратные или длина их до 2—3 раз больше ширины.

○ Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки удлиненно-конусовидные.

Ph. thermophilum 33.

○○ Грануляции у поперечных перегородок присутствуют. Конечные клетки утонченно-конусовидные, вверху несколько головчатые и широко-закругленные.

Ph. edessae 67.

β. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные.

* Длина клеток в 2—3—(4) раза меньше ширины.

Ph. Naveanum 22.

** Клетки более длинные.

+ Ширина трихомов 0,6—0,9 μ.

× Длина клеток до 2 раз больше ширины. Ширина трихомов 0,9 μ.

Ph. tenuissimum 24 [1].

×× Длина клеток до 6 раз больше ширины. Ширина трихомов 0,6—0,8 μ.

Ph. Woronichinii 25.

++ Ширина трихомов больше.

× Дерновинки кисточкообразно-раздельные. **Ph. ramosum 23.**

×× Дерновинки более или менее кожисто-пленчатые или нити одиночные.

○ Конечные клетки остро-(редко — округло-) конусовидные.

△ Дерновинки яркосинезеленые, желтобурые или, реже, кирпичного оттенка. Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие. У поперечных перегородок часто по 1 зернышку.

Ph. laminosum 32.

△△ Дерновинки бледнозеленовато-бурые. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. Зернышки у поперечных перегородок отсутствуют.

Ph. thermophilum 33.

○○ Конечные клетки притупленные.

△ Конечные клетки кверху слабо расширяющиеся.

Ph. truncatum 34.

△△ Конечные клетки кверху не расширяющиеся.

Ph. subtruncatum 35.

---

[1] Очень редко ширина трихомов достигает 1,3 μ.

○○○ Конечные клетки закругленные.

△ Длина клеток обычно меньше ширины, редко равна ей или немного больше.

§ Дерновинки зеленые. Трихомы синезеленые. **Ph. Bohneri 28.**

§§ Дерновинки золотистокоричневые. Трихомы бледнокоричневые. **Ph. cebennense 29.**

△△ Длина клеток чаще значительно больше ширины, реже равна ей.

§ Длина клеток в 3—4½ раза больше ширины. **Ph. orientale 31.**

§§ Длина клеток в 1—3 раза больше ширины.

! Влагалища от хлорцинк-иода синеющие. У поперечных перегородок 1—2 блестящих зернышка. **Ph. valderiae 27.**

!! Влагалища от хлорцинк-иода не синеющие. Зернышки у поперечных перегородок отсутствуют.

— Дерновинки очень тонкие. Трихомы 0,9—1,5 μ шир. **Ph. Komarovii 26.**

= Дерновинки толстые, студенистые. Трихомы 1,6—2 μ шир. **Ph. gelatinosum 30.**

○○○○ Конечные клетки вверху несколько головчатые. **Ph. edessae 67.**

Б. Трихомы свыше 3 μ шир.

а. Трихомы к концам не суженные.

α. Конечные клетки с яйцевидным или почти шаровидным колпачком. **Ph. Woronichinianum 66.**

β. Конечные клетки без такого колпачка.

* Конечные клетки притупленные. **Ph. Retzii 42.**

** Конечные клетки закругленные.

+ Трихомы 15—18 μ шир.

× Трихомы темносинезеленые. В стоячих водах. **Ph. cincinnatum 40.**

×× Трихомы очень бледные, зеленоватые. В горячих источниках. **Ph. pallidum 41.**

++ Трихомы 4—9,5 μ шир.
× Трихомы 4—7,5—(9,5) μ шир. В воде.
○ Трихомы у поперечных перегородок слегка перешнурованные, иногда с грануляциями. Влагалища от хлор-цинк-иода чаще синеющие. **Ph. ambiguum 37.**
○○ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. **Ph. Coutinhoi 38.**
×× Трихомы 5—6,5 μ шир. На влажных скалах и стенах. **Ph. interruptum 39.**
+++ Трихомы 3—4,5 μ шир.
× Длина клеток в 2 раза меньше ширины. **Ph. interruptum f. tenuior 39.**
×× Длина клеток равна или почти до 2 раз больше ширины.
○ Дерновинки темносинезеленые. Трихомы прямые, без грануляций у поперечных перегородок. **Ph. Boryanum 36.**
○○ Дерновинки пурпуровые до коричневофиолетовых. Трихомы спиралевидно-извилистые. У поперечных перегородок большей частью 2 зернышка. **Ph. purpurascens f. circinnatum 18.**

б. Трихомы к концам более или менее суженные.
α. Трихомы по всей длине более или менее правильно спиралевидные. **Ph. Hieronymusii 43.**
β. Трихомы не спиралевидные или слабо спиралевидно извилистые только к концам.
* Конечные клетки часто головчатые.
+ Конечные клетки остро-конусовидные, иногда с головчатыми расширениями на тонких концах.
× Дерновинки яркосинезеленые. На известняках. **Ph. calcareum 58.**
×× Дерновинки темносинезеленые. В воде. **Ph. fonticola 59.**
++ Конечные клетки обычно с калиптрой.
× Калиптра остро-конусовидная. **Ph. subfuscum 60.**
×× Калиптра туповато-конусовидная или более или менее закругленная.
○ Дерновинки коричнево-пурпуровые, в сухом состоянии темносиние, стального оттенка. **Ph. Setchellianum 61.**
○○ Дерновинки других оттенков.
△ Трихомы к концам прямые.
§ Клетки квадратные или

длина их до 2 раз меньше ширины.

! Трихомы 4,5—9 μ шир. Влагалища большей частью ослизняющиеся. В воде.

Ph. favosum 62.

!! Трихомы (3)—4—7 μ шир. Влагалища крепкие или расплывающиеся. Обычно на почве.

Ph. autumnale 65.

§§ Длина клеток в 2—4 раза меньше ширины.

Ph. lucidum 63.

△△ Трихомы к концам более или менее изогнутые.

§ Концы трихомов слабо спиралевидно извилистые.

! Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. Влагалища большей частью ослизняющиеся.

Ph. favosum 62.

!! Длина клеток обычно в 2—3 раза меньше ширины, реже — они почти квадратные. Влагалища крепкие или ослизняющиеся.

Ph. uncinatum 64.

§§ Концы трихомов более или менее крючкообразно загнутые.

! Трихомы (4)—5,5—9—(9,5) μ шир., к концам большей частью крючкообразно загнутые. Обычно в воде.

Ph. uncinatum 64.

!! Трихомы (3)—4—7 μ шир., к концам слабо крючкообразно загнутые. Обычно на почве.

Ph. autumnale 65.

** Конечные клетки никогда не головчатые.

+ Дерновинки инкрустированные известью.

× Длина клеток в 3 раза меньше ширины. Конечные клетки иногда с крупной полушаровидной калиптрой.

Ph. pulvinatum 57.

×× Клетки обычно почти квадратные. Конечные клетки всегда без калиптры.
○ Дерновинки краснокоричневые или фиолетовые, инкрустированные сравнительно слабо.
Ph. incrustatum 54.
○○ Дерновинки сероватые или коричневатые, сильно инкрустированные.
△ Влагалища синеющие от хлор-цинк-иода.
Ph. umbilicatum 55.
△△ Влагалища не синеющие от хлор-цинк-иода.
Ph. toficola 56.
++ Дерновинки не инкрустированные известью.
× Дерновинки клейкие, чернокоричневые.
Ph. viscosum 53.
×× Дерновинки неклейкие, других оттенков.
○ Дерновинки зеленовато-желтоватые. **Ph. pavlovskoënse 49.**
○○ Дерновинки других оттенков.
△ Трихомы с грануляциями у поперечных перегородок.
§ Дерновинки яркосинезеленые. Конечные клетки закругленно-конусовидные.
Ph. viride 44.
§§ Дерновинки синезеленые с черноватым оттенком (редко зеленые). Конечные клетки тупо-конусовидные.
! Трихомы 6,5—11 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Длина клеток в 3—4 раза меньше ширины.
Ph. solitare 45.
!! Трихомы 3—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки почти квадратные или несколько удлиненные.
Ph. inundatum 46.
△△ Трихомы без грануляций у поперечных перегородок.
§ Длина клеток обычно больше ширины.
Ph. corium 47.
§§ Длина клеток обычно меньше ширины.

! Конечные клетки более или менее согнуто-конусовидные, с закругленной верхушкой или острые. Длина клеток до 3—(5) раз меньше ширины.
Ph. Paulsenianum 52.

! ! Конечные клетки прямые, туповато-конусовидные. Длина клеток не более чем в 2 раза меньше ширины.
— Ширина трихомов 3—5 μ.
Ph. papyraceum 48.
= Ширина трихомов 5,5—6,8 μ.
Ph. lividum 50.
≡ Ширина трихомов 7,5—10,5 μ.
Ph. Crouanii 51.

! ! ! Конечные клетки прямые, более или менее остро - конусовидные. Длина клеток несколько меньше ширины.
Ph. tinctorium f. Naegelianum 14.

1. Phormidium angustissimum W. et G. S. West — **Формидиум тончайший.**— Дерновинки бледносинезеленые, кожистые, тонкие. Трихомы яркосинезеленые, искривленные, переплетающиеся, 0,6—0,8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам прямые и не суженные. Влагалища бесцветные, склеивающиеся между собой, от хлор-цинк-иода не синеющие. Клетки цилиндрические, длина их в (2)—4—5—(8) раз больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В ручьях, на влажных скалах, в горячих и минеральных источниках. В разных районах СССР, редко.

От *Ph. Woronichinii* отличается перешнурованностью трихомов у поперечных перегородок. Ср. также *Ph. frigidum.*

F. **majus** Frémy. — Нити едва изогнутые, 0,9—1 μ шир.— Зап. Сибирь.

2. Phormidium frigidum F. E. Fritsch — **Формидиум холодноводный** (рис. 252, *1*).— Дерновинки тонкие, кожистые. Трихомы бледносинезеленые, более или менее искривленные и переплетающиеся, иногда параллельные, 0,8—1,2—(1,5) μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, большей частью с 1 зернышком, к концам не суженные. Влагалища слизистые, расплывающиеся. Длина клеток равна ширине или до 2 раз больше. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В текучих и стоячих водах. В разных районах СССР, редко.

От *Ph. angustissimum* хорошо отличается большей шириной трихомов, меньшей длиной клеток и присутствием зернышек у поперечных перегородок.

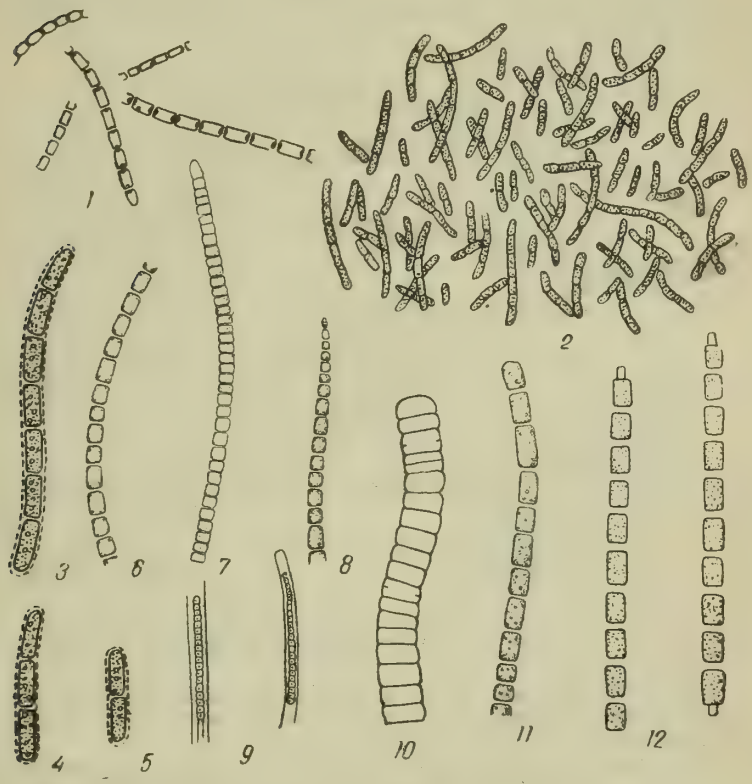

Рис. 252

1 — Phormidium frigidum; 2—5 — Ph. curtum: 2 — общий вид водоросли (среднее увеличение), *3—5* — отдельные нити (большое увеличение); *6—8 — Ph. fragile; 9 — Ph. molle* f. *tenue; 10 — Ph. Jenkelianum; 11 — Ph. molle; 12 — Ph. papillaterminatum* (*1* — по Фричу, *2—5* — по Голлербаху, *6—8, 11* — по Гомону, *9* — по Воронихину, *10* — по Г. Шмиду, *12* — по Киселеву)

3. Phormidium foveolarum (Mont.) Gom. (incl. *Ph. foveolarum* f. *majus* Elenk.) — **Формидиум ямочный** (рис. 253).— Дерновинки черновато-зеленоватые, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, искривленные, (1)—1,5—(2,4) μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища бесцветные, мягкие,

большей частью расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие Длина клеток почти равна ширине, меньше или немного больше. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

На поверхности влажной почвы и внутри почв, на влажных известковых породах (часто на дне мелких ямок на их поверхности), а также в загрязненных и минеральных водах. В разных районах СССР, не редко.

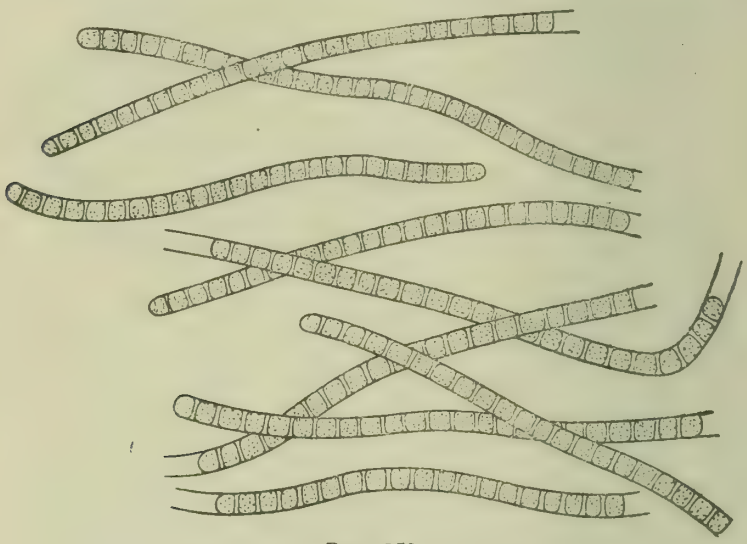

Рис. 253
Phormidium foveolarum (по Еленкину)

От *Ph. fragile* отличается местообитанием, не суженными на концах трихомами и формой конечных клеток. Ср. также *Ph. Henningsii*, *Ph. Jenkelianum*, *Ph. bijugatum* и *Ph. molle*.

4. Phormidium mucicola Hub.-Pestalozzi et Naum.— **Формидиум слизевой** (рис. 254).— Нити прямые, короткие, 10—20 μ (в исключительных случаях до 50 μ) дл. Трихомы бледноголубоватые, (1,3)—1,5—2 μ шир., у поперечных перегородок более или менее перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища очень тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток равна ширине или, реже, в 2 раза больше. Содержимое их слабозернистое. Конечные клетки закругленные, реже— слегка конические, без калиптры.

В слизи синезеленых (*Microcystis*, *Gomphosphaeria*, *Gloeocapsa*) и зеленых (*Chaetophora*) водорослей, а также в слизи некоторых животных (*Conochilus*, *Floscularia*). В разных районах СССР, редко.

Близок к *Lyngbya eudophytica*, отличающейся несколько бо́льшей длиной клеток и ясной очерченностью контуров влагалищ; может быть, является лишь формой последней. Ср. также *Ph. curtum* и *Oscillatoria mucicola*.

F. crassum Skuja — Трихомы 2—2,8 μ шир. Длина клеток равна $^1/_2$ — $^3/_4$ их ширины.— В слизи видов *Microcystis*, а также *Anabaena flos-aquae*. Лат. ССР.

5. Phormidium curtum Hollerb.— **Формидиум короткий** (см. рис. 252,*2—5*).— Нити понемногу вместе, беспорядочно расположенные, прямые или слегка полукругло или *S*-образно изогнутые, 3,3—11,7 μ дл. Трихомы бледносинезеленые, 0,5—0,8 μ шир., состоящие

Рис. 254

Phormidium mucicola: 1 — водоросль на поверхности и внутри слизистых колоний *Microcystis aeruginosa, 2* — три трихома в общей слизи (*1* — по Губер-Песталоцци и Науману, *2* — по Гейтлеру)

из небольшого числа (2—8) клеток, у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища сильно расплывающиеся, почти неразличимые. Клетки вытянуто-цилиндрические; длина их в 2—3 раза больше ширины. Клеточные перегородки с трудом различимые. Содержимое клеток сильно зернистое. Конечные клетки закругленные или слегка конусовидные (обычно лишь с одного конца, тогда как другой конец закруглен).

В почвах. Ленинградская обл.

От *Ph. mucicola* хорошо отличается значительно меньшими размерами и местообитанием.

6. Phormidium Henningsii Lemm.— **Формидиум Геннингса**.— Дерновинки черновато-синезеленые. Трихомы яркосинезеленые, прямые или слабо изогнутые, 1,7—2,5 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам мало суживающиеся. Влагалища бесцветные, тонкие, крепкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,2—3 μ, почти равна, несколько меньше или больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В оранжереях на сфагнах, а также в стоячих водах, на орошаемых водой скалах и в почвах. Томск, Кавказ.

Редкий вид, близкий к *Ph. foveolarum*, от которого отличается немного суживающимися концами трихомов, не расплывающимися влагалищами, тупо-конусовидными (а не закругленными) конечными клетками и отчасти местообитанием (частая связь со сфагнами). Ср. также *Ph. fragile*.

7. Phormidium fragile (Menegh.) Gom.— **Формидиум ломкий** (см. рис. 252, *6—8*).— Дерновинки желтовато- или коричневато-синезеленые, слизистые, слоистые. Трихомы яркосинезеленые, более или менее изогнутые, переплетающиеся или расположенные почти параллельными рядами, 1,2—2,3 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам суженные. Влагалища расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,2—3 μ, почти равна или немного более ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки остро-конусовидные, без калиптры.

В соленых водоемах, а также в горячих источниках. В разных районах СССР, редко.

От *Ph. Henningsii* отличается расплывающимися влагалищами, формой конечных клеток и местообитанием. Ср. также *Ph. foveolarum*.

8. Phormidium Jenkelianum G. Schmid — **Формидиум Иенкеля** (см. рис. 252, *10*).— Дерновинки коричневато-черные, грязноватые, слизистые. Трихомы коричневато-синезеленые, извилистые, 2—2,6 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища нежные, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 0,6—1,3 μ, в 2—3 раза меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки широко-закругленные, без калиптры.

На влажной грязной земле. В СССР не обнаружен (Германия).

Редкий вид, отличающийся от близкого *Ph. foveolarum* меньшей длиной клеток и несколько большей шириной трихомов.

9. Phormidium bijugatum Kongiss.— **Формидиум двупарный.**— Дерновинки ярко- или темносинезеленые, тонкие. Трихомы светлосинезеленые, слегка извилистые, 1—2,8 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища бесцветные, узкие, крепкие или слегка извилистые, иногда расплывающиеся в бесформенную слизь, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,4—4,7 μ, обычно больше ширины или почти равна ей. Клетки соединены друг с другом парными плазмодесмами; их содержимое почти гомогенное. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В илу стоячих вод, в прудах и озерах. Ленинградская обл., Калининская обл.

От близкого *Ph. foveolarum* отличается почти исключительно только присутствием парных (а не одиночных) плазмодесм, соединяющих соседние клетки, а также окраской дерновинок.

10. Phormidium persicinum (Reinke) Gom.— **Формидиум персиковый.**— Дерновинки в форме очень тонкого розоватого (иногда с желтоватым оттенком) налета. Трихомы бледнорозоватые, рыхло переплетающиеся, 1,7—2 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, к концам суженные. Влагалища тесно прилегающие к трихомам, расплывающиеся в бесформенную слизь, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток обычно 2—7 μ, до 4 раз больше ширины, реже — равна ей. Содержимое клеток гомогенное. Конечные клетки остро-конусовидные, без калиптры.

В ручьях. Кавказ.

Типично морской вид, очень редко встречающийся в пресной воде.

11. Phormidium molle (Kütz.) Gom.— **Формидиум мягкий** (см. рис. 252, *11*).— Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы яркосинезеленые, большей частью прямые, 2,7—3,3 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища бесцветные, мягкие, более или менее расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 3—8 μ, равна, несколько меньше или значительно больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют.

В стоячих водах и на влажной почве. В разных районах СССР, редко.

От близкого *Ph. foveolarum* отличается бо́льшей шириной трихомов и длиной клеток.

F. **tenuius** W. et. G. S. West.— Трихомы 2—2,4 μ шир. Длина клеток 2,2—3,5 μ.— В разных районах СССР, редко.

F. **tenue** (Woronich.) Elenk. (см. рис. 252, *9*).— Трихомы 1,6—1,9 μ шир. Клетки большей частью квадратные или длина их немного (иногда до 2 раз) меньше, реже — больше ширины, в центре со светлоокрашенным центральным телом в форме небольшого кружка. Влагалища выражены хорошо, увеличивая ширину нити до 3 μ, или, чаще, расплываются и отсутствуют.— В стоячих и текущих водах, а также на влажных скалах и в горячих источниках. В разных районах СССР, редко.— Близка к *Ph. foveolarum* и, возможно, должна быть отнесена к нему.

12. Phormidium papillaterminatum Kissel.— **Формидиум конечнососочковый** (см. рис. 252, *12*).— Трихомы одиночные, бледносинезеленые, прямые или слегка изогнутые, 2—3 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, к концам не суженные. Клетки почти квадратные или прямоугольные, иногда с 1—2 блестящими зернистыми включениями. Конечные клетки на вершине с небольшим выростом — сосочком.

В соленых и пресных водоемах. Зап. Сибирь, Средняя Азия.

Благодаря отсутствию видимых влагалищ принадлежность этой редкой и малоизученной водоросли к роду *Phormidium* не является достоверной. Характерно наличие выростов — сосочков на вершине конечных клеток.

13. Phormidium dimorphum Lemm.— **Формидиум двуформенный** (рис. 255, *1*).— Дерновинки черновато-синезеленые, кожистые, широко-распростертые. Трихомы яркосинезеленые, прямые или согнутые, часто расположенные параллельно друг другу, 3,5—5 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам или постепенно и сильно суживающиеся, или едва утончающиеся и ши-

роко-закругленные. Влагалища бесцветные, крепкие, тонкие, неслоистые, тесно прилегающие к трихому, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2,5—5 μ, обычно около 3 μ, равна или меньше, а к концам несколько больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки или удлиненно-конусовидные и на

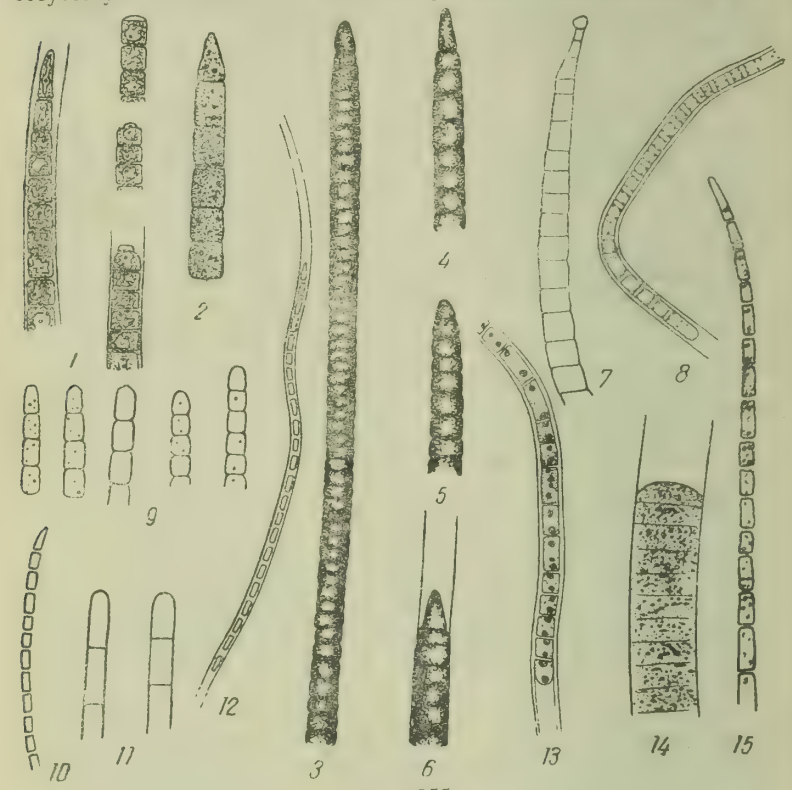

Рис. 255

1 — Phormidium dimorphum; 2 — Ph. tinctorium; 3—6 — Ph. Jadinianum; 7 — Ph. crustaceum; 8 — Ph. purpurascens, 9 — Ph. subcapitatum; 10, 12 — Ph. tenue; 11 — Ph. ramosum; 13 — Ph. valderiae; 14 — Ph. Naveanum; 15 — Ph. subuliforme (*1* — по Леммерману, *2, 8, 13, 15* — по Гомону, *3 — 6* — по Фреми, *7* — по Воронихину, *9, 11* — по Бойе-Петерсену, *10, 12* — ориг. Косинской, *14* — по Волле)

вершине коротко-закругленные, или широко-закругленные и снабженные полушаровидной, несколько плоско-сжатой калиптрой около 2 μ шир. и 1,5 μ высоты.

В соленых водоемах, а также на почве. Зап. Сибирь.

Редкий вид, характеризующийся диморфизмом своих концов, причем широко-закругленные концы, повидимому, образуются как вторичное явление на месте разлома первоначально более длинных, суживающихся к концам трихомов. Ср. *Ph. Jadinianum*.

14. Phormidium tinctorium Kütz.— **Формидиум красящий** (рис. 255, *2*).— Дерновинки чернозеленые до пурпуровых, удлиненно-кустистые, слизистые, прикрепленные у основания, в сухом состоянии желтокрасные до фиолетовых, приклеивающиеся к бумаге, окрашивая ее в фиолетовый цвет. Трихомы желтопурпуровые (в сухом состоянии), более или менее прямые, располагающиеся параллельно сближенными пучками, 6—8,5 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам прямые, постепенно суживающиеся, иногда на очень значительном расстоянии. Влагалища мягкие, слизистые, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 5—11 μ, равна, несколько меньше или значительно больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки более или менее остро-конусовидные, без калиптры.

В ручьях и реках. В разных районах СССР, редко.

Характеризуется своеобразной окраской трихомов и дерновинок в сухом состоянии.

F. **Naegelianum** (Kütz.) V. Poljansk. (= *Ph. tinctorium* var. *Naegelianum* Kütz.).— Дерновинки кожистые, желтокоричневые до коричневых, в сухом состоянии краснофиолетовые. Трихомы 9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток несколько меньше ширины.— В СССР не обнаружена (Швеция, Германия).

15. Phormidium Jadinianum Gom.— **Формидиум Жадэна** (рис. 255, *3—6*).— Дерновинки чернозеленые до оливково-зеленых, тонкие, бесформенные. Нити располагаются более или менее параллельно друг другу. Трихомы оливково-зеленые, 4—6 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, без грануляций, с прямыми, сильно заостренными концами. Влагалища тонкие, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2—3,5 μ, почти равна или меньше ширины. Конечные клетки остро-конусовидные, без калиптры.

На стволах деревьев, в ручьях, а также в почвах. Окрестности Томска.

Редкий вид, отличающийся от *Ph. dimorphum* несколько бо́льшей шириной трихомов, их окраской, постоянным отсутствием калиптры, формой конечных клеток, а также однообразием концов трихомов.

16. Phormidium crustaceum Woronich.— **Формидиум корковидный** (рис. 255, *7*).— Образует белесовато-малиново-фиолетовые, тонкие, плоские известковые корочки неправильной формы, не более 0,5 *см* диаметром, чаще меньше. Трихомы бледносиневато-зеленые с малиновым оттенком, согнутые или незначительно изогнутые, 2,8—3,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам большей частью на значительном протяжении прямые; концы суживающиеся. Ширина нити с влагалищем 4—5 μ. Длина клеток равна ширине или до 2 раз меньше. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки с шаровидной калиптрой.

На камнях в слабо проточной воде. Крым.

От *Ph. pulvinatum* отличается утончением концов трихомов, меньшей их шириной, бо́льшей длиной клеток и иным видом корочек.

17. Phormidium luridum (Kütz.) Gom.— **Формидиум грязнобурый.**— Дерновинки на поверхности пурпуровые до чернофиолетовых, внутри серовато-синезеленые, кожистые. Трихомы бледнофиолетовые, искривленные, 1,7—2 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам не суженные и прямые. Влагалища тонкие,

мягкие, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,8—4,7 μ, почти равна или больше (реже — несколько меньше) ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В стоячих водах, в минеральных и горячих источниках. Крым, Кавказ, Средняя Азия.

Ср. *Ph. purpurascens* и *Ph. subcapitatum*.

13. Phormidium purpurascens (Kütz.) Gom.— **Формидиум багрянистый** (рис. 255, *8*).— Дерновинки пурпуровые до коричнево-фиолетовых, кожистые. Трихомы грязнофиолетовые, сильно искривленные, 1,5—2,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, большей частью с 2 зернышками, к концам не суженные. Влагалища более или менее расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2—4,5 μ, почти равна или почти до двух раз больше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В стоячих водах, на скалах, в болотной почве и в горячих источниках. Вост. Сибирь (оз. Байкал), Камчатка, горы Средней Азии.

От *Ph. luridum* отличается главным образом несколько бо́льшей шириной сильно извилистых, не перешнурованных трихомов и присутствием двух зернышек у поперечных перегородок. Ср. также *Ph. subcapitatum* и *Ph. edessae*.

F. **circinnatum** (Vir.) V. Poljansk. (= *Ph. purpurascens* var. *circinnatum* Vir.).— Трихомы узко спиралевидно извилистые, 3,7—3,9 μ шир.— В СССР не обнаружена (Франция).

19. Phormidium subcapitatum B.-Peters.— **Формидиум слабоголовчатый** (рис. 255, *9*).— Дерновинки темносинезеленые, кожистые. Трихомы извилистые, 1,8—2,2 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам прямые, иногда слегка суживающиеся. Влагалища слизистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Клетки квадратные или длина их до 3 раз больше ширины. Конечные клетки иногда очень слабо головчатые, с закругленной или туповато-конусовидной калиптрой.

На влажной земле. В СССР не обнаружен (Исландия).

Редкий вид, близкий, с одной стороны, к *Ph. luridum* и *Ph. purpurascens*, а с другой — к *Ph. tenue*, отличаясь от них главным образом присутствием калиптры на конечных клетках, а от последнего, сверх того, всегда отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод. Ср. также *Ph. edessae*.

20. Phormidium tenue (Menegh.) Gom.— **Формидиум тонкий** (рис. 255, *10,12*).— Дерновинки яркосинезеленые, кожистые, распростертые. Трихомы ярко- (реже бледно-) синезеленые, прямые или слегка искривленные, 1—2 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные, к концам суживающиеся. Влагалища тонкие, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода чаще синеющие. Длина клеток (1,5)—2,5—5 μ, до 3 раз больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки удлиненно-конусовидные, без калиптры.

В стоячих водах, а также в горячих и минеральных источниках, на земле и в почвах. Широко распространен по всему СССР.

Близок к *Ph. laminosum*, отличаясь от него главным образом легкой перешнурованностью трихомов у поперечных перегородок. Ср. также *Ph. valderiae*, *Ph. subcapitatum* и *Ph. subuliforme*.

21. Phormidium subuliforme Gom.— **Формидиум шиловидный** (рис. 255, *15*).— Дерновинки желтозеленые, слоистые. Трихомы синезеленые, прямые, 2—2,8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам суживающиеся и согнутые. Влагалища расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 6—8 μ, до 4 раз больше ширины. Конечные клетки более или менее остро-конусовидные, без калиптры.

В горячих источниках. В СССР не обнаружен (Исландия, Алжир, Сев. Америка).

Редкий вид, близкий к *Ph. tenue*, от которого отличается главным образом бо́льшей шириной трихомов и всегда отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод.

22. Phormidium Naveanum Grun.—**Формидиум Нафэ** (рис. 255, *14*) — Дерновинки темнозеленые до коричневых, тонкие. Трихомы коричневато-синезеленые, 1,6—1,8 μ шир. Влагалища более или менее крепкие. Длина клеток в 2—3 раза, реже до 4 раз меньше ширины.

В стоячей воде и в родниках. В СССР не обнаружен (Чехословакия, Венгрия, Сев. Америка).

Отсутствие указаний на сужение трихомов к концам и на их перешнурованность у поперечных перегородок заставляет предполагать отсутствие того и другого. В таком случае *Ph. Naveanum* хорошо отличается от формидиумов, обладающих этими особенностями и близких к нему по ширине трихомов, значительно более короткими клетками.

23. Phormidium ramosum B.-Peters.— **Формидиум разветвленный** (рис. 255, *11*).— Дерновинки яркосинезеленые, кисточкообразно раздельные, волнистые. Трихомы расположенные параллельными рядами или разнообразно переплетающиеся, 1,3—1,9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища большей частью расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные, с утолщенной сверху оболочкой.

В горячих водоемах. Средняя Азия.

Характерна своеобразная форма дерновинок.

24. Phormidium tenuissimum Woronich.— **Формидиум тончайший.**— Дерновинки хлопьевидные. Трихомы извитые, около 0,9 μ (редко до 1,3 μ) шир., у резко выделяющихся поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища очень тонкие. Длина клеток в 2 раза больше ширины, содержимое их гомогенное. Конечные клетки закругленные.

В лужах (на поверхности колоний *Stratonostoc commune*), а также в почвах. Полярный Урал, Ленинградская обл.

От близкого *Ph. Komarovii* отличается главным образом несколько более тонкими трихомами, более короткими клетками и отчетливыми перегородками.

25. Phormidium Woronichinii Anissim.— **Формидиум Воронихина.**— Дерновинки в форме тонких пленок, по большей части из коротких нитей, располагающихся рыхлыми и не вполне правильными рядами. Трихомы 0,6—0,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с тонкими, но всегда ясными границами клеток. Влагалища расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 3,4—5 μ, до 6 раз больше ширины, содержимое их гомогенное. Конечные клетки не диференцированные, закругленные.

В прибрежной зоне минеральных озер. Укр. ССР. Ср. *Ph. angustissimum*.

26. **Phormidium Komarovii** Anissim.— **Формидиум Комарова.**— Дерновинки в форме тонких пленок. Трихомы 0,9—1,2—(1,5) μ шир., у не всегда ясно видимых поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища хорошо заметные или расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,8—3,6 μ, в 2—3 раза больше ширины; содержимое их гомогенное, за исключением концов трихома, где изредка выделяется крупное (во всю ширину клетки) включение с неправильными очертаниями, напоминающее большую газовую вакуоль. Конечные клетки не диференцированные.

На нитях *Ulothrix* в минеральных озерах. Укр. ССР.

Редкий вид, близкий к *Ph. tenuissimum* (см. его описание), а также к *Ph. valderiae* f. *tenue*. От последнего отличается тонкими дерновинками, не всегда ясными поперечными перегородками, отсутствием около них блестящих зернышек, отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод и бо́льшей длиной клеток.

27. **Phormidium valderiae** (Delp.) Geitl.— **Формидиум вальдерианский** (рис. 255, *13*).— Дерновинки снаружи грязнозеленые, внутри бесцветные, скользкие, распростертые, толстые, до 3 *см* толщиной, слоистые. Трихомы синезеленые, тесно переплетающиеся, иногда изолированные, 2—2,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища узкие, плотные или более или менее расплывающиеся, от хлор-цинк-иода синеющие. Длина клеток 3,3—6,7 μ, до $2\frac{1}{2}$ раз больше ширины. У поперечных перегородок 1—2 зернышка. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В текучих и стоячих водах, в болотной почве, а также в горячих источниках и на влажных скалах. В разных районах СССР, не часто.

Близок к *Ph. tenue* и *Ph. laminosum*, от которых отличается главным образом бо́льшей шириной трихомов и закругленными конечными клетками.

F. **medium** Elenk.— Трихомы одиночные или образующие яркосинезеленые, тонкие дерновинки, прямые или слабо изогнутые, 2—2,3 μ шир.— Камчатка, аквариумы и оранжереи в Ленинграде.

F. **tenue** (Woronich.) Elenk.— Образует почти хрящеватые корки, толщиной до 1 *см*, или студенисто-хрящеватые пластинки, на поверхности ржаво-кирпичные или желтые, в глубине яркосинезеленые. Трихомы 1—1,5 μ (с влагалищем до 2 μ) шир. Длина клеток большей частью немного или до 2 раз больше ширины.—Кавказ, Камчатка. — Ср. *Ph. Komarovii*.

F. **pseudovalderianum** (Woronich.) Elenk. (≐ *Phormidium pseudovalderianum* Woronich.). — Нити одиночные, 1,8 μ шир., с очень тонким, лишь местами заметным влагалищем. Длина клеток немного больше ширины.— Полярный Урал.

F. **majus** Hollerb. (рис. 256, *1*).— Нити более или менее прямые или слабо и неправильно извитые. Трихомы (2)—2,5—3,5—(4) μ шир. Длина клеток 3—6,3 μ до $1\frac{1}{2}$ раз больше ширины. Содержимое их чаще зернистое, причем зерна располагаются беспорядочно или по сторонам неотчетливо заметных перегородок.— В почвах. Ленинградская обл., окрестности Томска.

28. **Phormidium Bohneri** Schmidle — **Формидиум Бонера** (рис. 256, *2*). — Дерновинки зеленые, тонкие, слизистые. Трихомы синезеленые, почти прямые, более или менее параллельные, 1,6—2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища более или менее расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие или слабо синеющие. Длина клеток большей частью меньше ширины, редко равна ей или несколько больше. Конечные клетки закругленные.

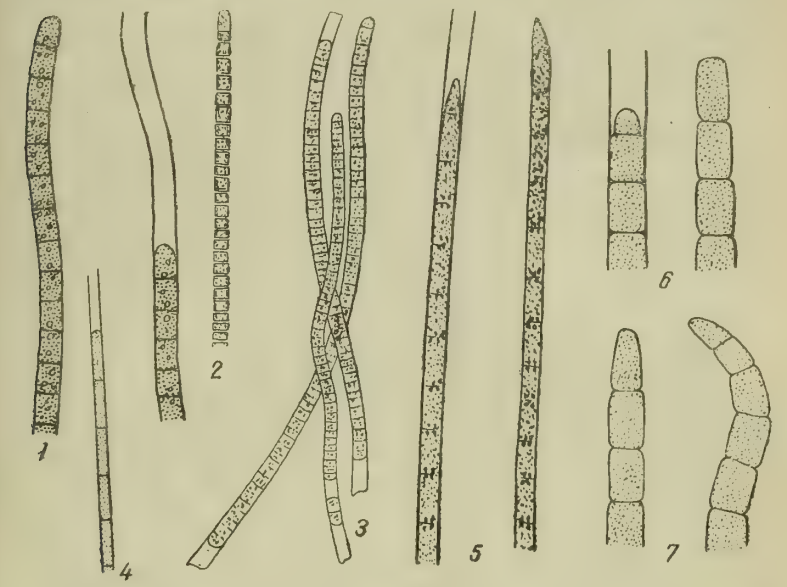

Рис. 256

1 — Phormidium valderiae f. *majus*; *2 — Ph. Bohneri*; *3 — Ph. cebennense*; *4 — Ph. orientale*; *5 — Ph. laminosum*, *6*, *7* — f. *Weedii* (*1*, *6*, *7* — по Голлербаху, *2* — по Шмидле, *3* — по Гомону, *4* — по Г. С. Уэсту, *5* — по Фреми)

На влажной земле и камнях. В разных районах СССР, редко.

Очень близок к *Ph. cebennense*, отличаясь от него почти исключительно окраской дерновинок и трихомов. Ср. также *Ph. gelatinosum*.

29. **Phormidium cebennense** Gom. — **Формидиум севеннский** (рис. 256, *3*). — Дерновинки золотисто-коричневые, тонкие, распростертые. Трихомы бледнокоричневые, более или менее извилистые или почти прямые и параллельные, 2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные и не согнутые. Влагалища тонкие, плотные или расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1—1,5 μ. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

На скалах, орошаемых водой. В СССР не обнаружен (Франция, Африка).

Ср. *Ph. Bohneri*.

30. **Phormidium gelatinosum** Woronich. — **Формидиум студенистый.** — Нити образуют синезеленые, толстые, студенистые пленки или встречаются одиночно среди других формидиумов. Трихомы бледносинезеленые, большей частью параллельные, лежащие в студенистой массе пленки, 1,6—2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам прямые и не суженные. Влагалища бесцветные, тонкие, легко расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток равна ширине или до 2 раз больше; содержимое их гомогенное, иногда с 1—2 зернышками серы. Конечные клетки закругленные.

В теплых текучих и стоячих водах. Ленинград (оранжереи), Зап. Сибирь, Кавказ.

От *Ph. Bohneri* отличается бо́льшей длиной клеток, характером дерновинок и местообитанием. Ср. также *Ph. orientale*.

31. **Phormidium orientale** G. S. West — **Формидиум восточный** (рис. 256, *4*). — Дерновинки синезеленые, очень тонкие. Трихомы бледносинезеленые, почти прямые или слегка извилистые, более или менее переплетающиеся, 1,6—1,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не согнутые. Влагалища бесцветные, узкие (реже — более широкие), очень нежные, не ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток в 3 — $4^1/_2$ раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В горячих источниках. Кавказ.

От схожего по местообитанию *Ph. gelatinosum* отличается бо́льшей длиной клеток и характером дерновинок.

32. **Phormidium laminosum** (Ag.) Gom. — **Формидиум пластинчатый** (рис. 256, *5*). — Дерновинки яркосинезеленые, желтоватые или почти кирпично-красные, кожистые. Трихомы искривленные, 1—1,5—(2) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с 1 зернышком, к концам немного суженные. Влагалища узкие, мягкие или расплывающиеся, от хлор-цинк-иода синеющие. Длина клеток 2—4,2 μ, в $1^1/_2$ —3 раза больше ширины. Конечные клетки остро-(редко округло-) конусовидные, без калиптры.

В стоячих водах, на орошаемых водой скалах, в почвах и особенно в горячих источниках. В разных районах СССР, не часто.

Ср. *Ph. tenue, Ph. valderiae, Ph. thermophilum*.

F. **Weedii** Tild. (рис. 256, *6, 7*). — Трихомы 2,5—3—(3,5) μ шир., с резко согнутыми, коротко-суженными концами. Влагалища часто незаметные. Длина клеток 1,5—2,5—(3,5)[1] μ, несколько меньше, реже — больше ширины. — Ленинградская обл., окрестности Томска, Камчатка.

33. **Phormidium thermophilum** Elenk. — **Формидиум теплолюбивый** (рис. 257). — Дерновинки бледнозеленовато-буроватые оливкового оттенка, в форме тонких пленок. Трихомы зеленовато-желтоватые, различно изогнутые, 2—2,4 μ шир., у очень отчетливых поперечных перегородок не перешнурованные, реже — слабо перешнурованные, к концам иногда слабо суженные. Влагалища очень узкие, часто незаметные, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Клетки квадратные или длина их до 6 μ, в 2—3 раза больше ширины; содержимое их чаще зернистое, но без грануляций у поперечных перегородок. Конечные клетки удлиненно-конусовидные.

В горячих источниках. Камчатка.

---

[1] Иногда даже до 7 μ (при ширине 3,5 μ).

Близок к *Ph. laminosum*, от которого отличается главным образом отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод, постоянным отсутствием зернышек у очень ясных поперечных перегородок и желтовато-зеленым оттенком содержимого клеток.

31. Phormidium truncatum Lemm. — **Формидиум усеченный.** — Дерновинки серозеленые до синезеленых, мягкие, распростертые. Трихомы бледносинезеленые, слабо изогнутые, более или менее параллельные, 1—1,6 μ шир., у неясных поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища расплывающиеся в аморфную слизистую массу, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2—4 μ, в 2—$2^1/_2$ раза больше ширины; содержимое их крупнозернистое. Конечные клетки слабо расширяющиеся к тупо-усеченным вершинам.

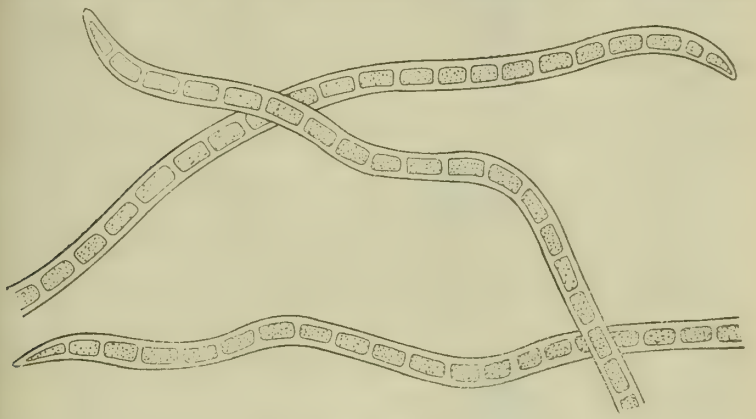

Рис. 257
Phormidium thermophilum (по Еленкину)

На камнях и скалах. В СССР не обнаружен (Германия).

Редкий вид, характеризующийся своеобразной формой конечных клеток. Ср. *Ph. subtruncatum*.

35. Phormidium subtruncatum Woronich. — **Формидиум притупленный.** — Дерновинки синезеленого оттенка, в форме пленок. Трихомы бледноголубоватые (в формалине), 1,5 μ шир., у неясных поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища крайне тонкие, но очень ясно заметные. Длина клеток равна или вдвое больше ширины; зернистость в клеточном содержимом отсутствует. Конечные клетки почти обрубленные, но не расширенные.

В реках. Полярный Урал.

От близкого *Ph. truncatum* отличается главным образом формой конечных клеток (не расширенных на вершине), не расплывающимися влагалищами и отсутствием зернистости в клетках.

36. Phormidium Boryanum Kütz. — **Формидиум Бори́.** — Дерновинки темносинезеленые, кожистые, более или менее слоистые. Трихомы синезеленые, прямые, 3—3,2—(4,5) μ шир., к концам не суженные и не согнутые. Клетки квадратные. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные.

В стоячих и текучих водах. В разных районах СССР, редко.

От близкого *Ph. amdiguum* хорошо отличается главным образом меньшей шириной трихомов и более длинными клетками.

F. **flexuosum** (Kütz.) Rabenh.— Трихомы извилистые. Длина клеток до 2 раз меньше ширины.— Кавказ, Средняя Азия (Самарканд).

37. Phormidium ambiguum Gom.— **Формидиум непостоянный** (рис. 258).— Дерновинки яркосинезеленые, иногда с черноватым или желтоватым оттенком, более или менее распростертые. Трихомы синезеленые, искривленные, 4—6 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища тонкие, крепкие или ослизняющиеся, иногда толстые и более или менее слоистые, от хлор-цинк-иода чаще синеющие. Длина клеток 1,5—2,9 μ, в 2—3 раза меньше ширины. Содержимое их иногда с грануляциями у поперечных перегородок, иногда с газовыми вакуолями. Конечные клетки закругленные, без калиптры, сверху со слегка утолщенной оболочкой.

В стоячих пресных и солоноватых и в текучих водах, в болотной почве, а также в горячих источниках. В разных районах СССР, не редко.

Сильно изменчивый вид. Ср. *Ph. Boryanum, Ph. Coutinhoi, Ph. interruptum* и *Ph. Hieronymusii.*

F. **majus** (Lemm.) Elenk.— Трихомы 9,5 μ шир. Клетки 2,5—3,5 μ дл., с грануляциями у поперечных перегородок.— Эст. ССР.

F. **novae-semliae** (Schirsch.) Elenk. (рис. 259).— Трихомы прямые или изогнутые, довольно часто в параллельных пучках, 7—8,6 μ шир. Длина клеток в 3—4 раза меньше ширины. Их содержимое большей частью с грануляциями, иногда превращающимися в крупные тельца. Конечные клетки иногда с калиптрой, насаженной на слегка оттянутый конец трихома.— Новая Земля.

38. Phormidium Coutinhoi Samp.— **Формидиум Кутиньó** (рис. 260).—Дерновинки зеленые, в сухом состоянии фиолетово-синезеленые или фиолетовые, основанием прикрепленные к субстрату, далее стелющиеся в воде. Нити очень длинные, довольно крепкие, прямые или несколько извилистые, почти параллельные, соединенные в пучки. Влагалища крепкие, редко местами ослизненные и расплывающиеся, иногда широкие и слоистые, с параллельными слоями, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы синезеленые, 7—7,5—(8) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций, к концам не суженные и не головчатые. Длина клеток 2,5—5 μ, в 1,4—3—(3,2) раза меньше ширины; их содержимое с зернышками, иногда маскирующими перегородки. Конечные клетки незначительно выпуклые или туповато-конусовидные, с немного утолщенной оболочкой.

На водных мхах. В СССР не обнаружен (Португалия).

Очень редкий вид, несколько напоминающий *Ph. ambiguum*, от которого хорошо отличается общим видом дерновинок, прямыми или слабо извилистыми нитями, не перешнурованными у поперечных перегородок трихомами, всегда отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод и другими признаками.

39. Phormidium interruptum Kütz.— **Формидиум прерывистый**.— Дерновинки синезеленые, кожистые, слизистые. Трихомы желто-зеленые, искривленные, 5—6,5 μ шир., к концам не суженные. Вла-

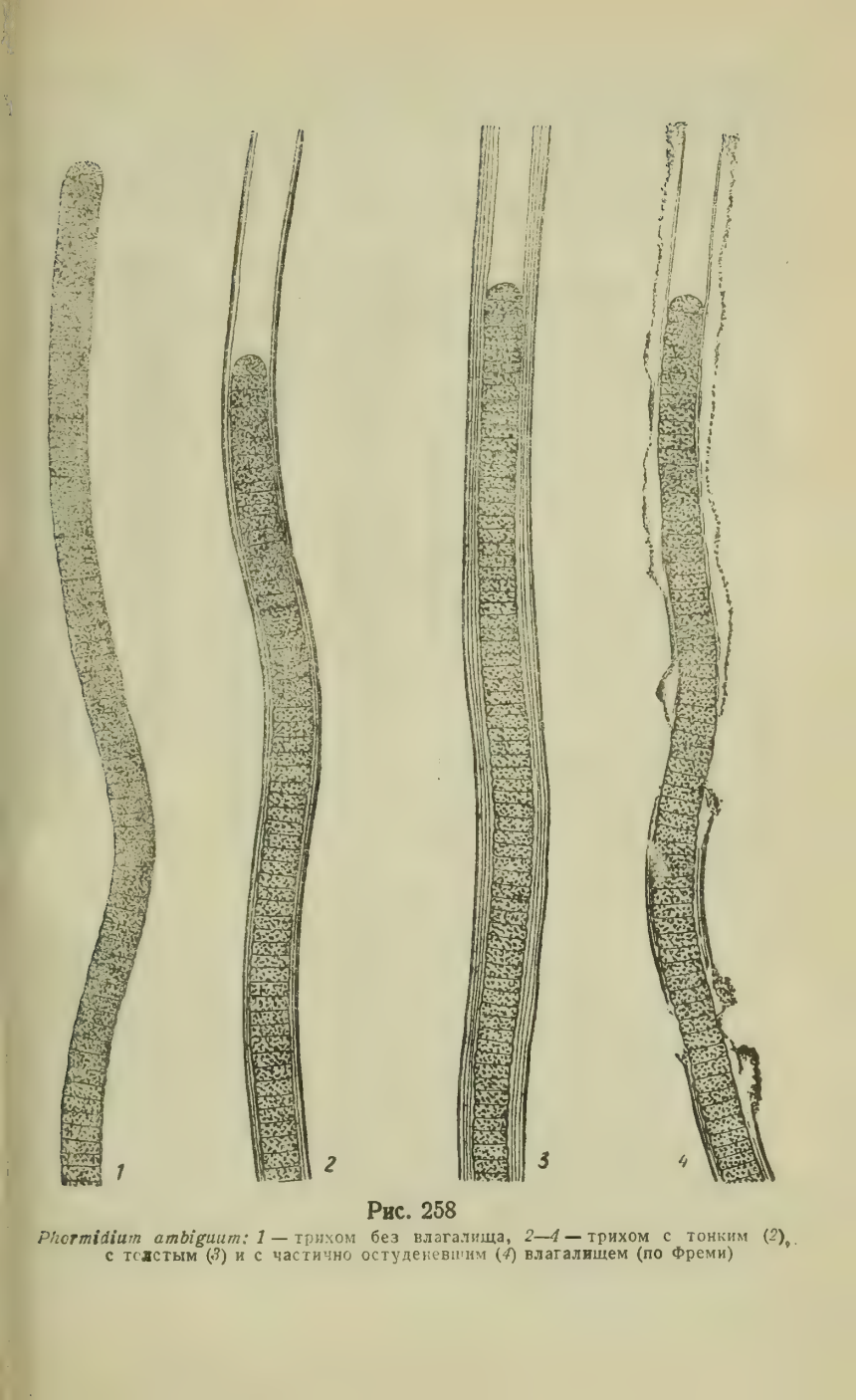

Рис. 258

Phormidium ambiguum: *1* — трихом без влагалища, *2—4* — трихом с тонким (*2*), с толстым (*3*) и с частично остуденевшим (*4*) влагалищем (по Фреми)

галища крепкие. Длина клеток в 2 раза меньше ширины; содержимое их иногда с грануляциями у поперечных перегородок. Конечные клетки плоско-закругленные.

На влажных скалах и стенах, а также на камнях в текучей воде. Горы Средней Азии.

Очень близок к *Ph. ambiguum*, отличаясь от него, кроме местообитания, плоско-закругленными конечными клетками и окраской трихомов. Ср. также *Ph. Woronichinianum*.

F. **tenuior** Rabenh.— Трихомы 3,7 μ шир.— Полярный Урал.

40. **Phormidium cincinnatum** Itzigs.—**Формидиум курчавый** (рис. 261, *I*).— Дерновинки синезеленые, более или менее черноватого оттенка. Трихомы темносинезеленые, прямые

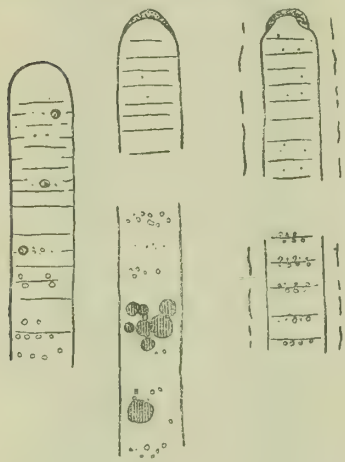

Рис. 259

Phormidium ambiguum f. *novae-semliae* (по Ширшову)

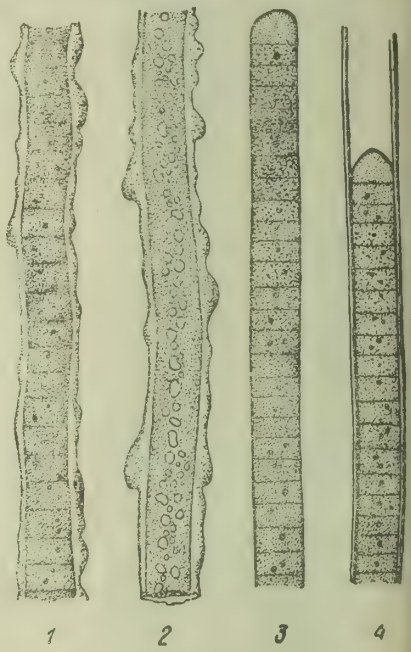

Рис. 260

Phormidium Coutinhoi: *1* — средняя часть нити с ослизненным влагалищем, *2* — средняя часть нити с грубозернистым клеточным содержимым, неразличимыми поперечными перегородками и ослизненным влагалищем, *3* — окончание трихома, лишенного влагалища, *4* — окончание нити с крепким влагалищем (по Сампайо)

или слабо искривленные, расположенные более или менее параллельно, 15—18 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные, с грануляциями, к концам не суженные. Влагалища крепкие, снаружи ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2,5—4 μ, в 4—7 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих водах, особенно на гниющих листьях. В Европейской части СССР, редко.

Ср. *Ph. pallidum*.

41. Phormidium pallidum Elenk.— **Формидиум бледный.** — Трихомы очень бледно синезеленые, иногда почти бесцветные, прямые, 17,6 μ шир., у неясно заметных поперечных перегородок слегка перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища тонкие, но ясно различимые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 6—7 μ, в $2^1/_2$—3 раза меньше ширины; содержимое их слегка зернистое, но грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные.

В горячих источниках. Камчатка.

От близкого *Ph. cincinnatum* хорошо отличается бо́льшей длиной бледных, иногда почти бесцветных клеток, а также местообитанием.

42. Phormidium Retzii (Ag.) Gom. — **Формидиум Ретца** (рис. 261, *2*).— Дерновинки яркосинезеленые до черноватых со стальным от-

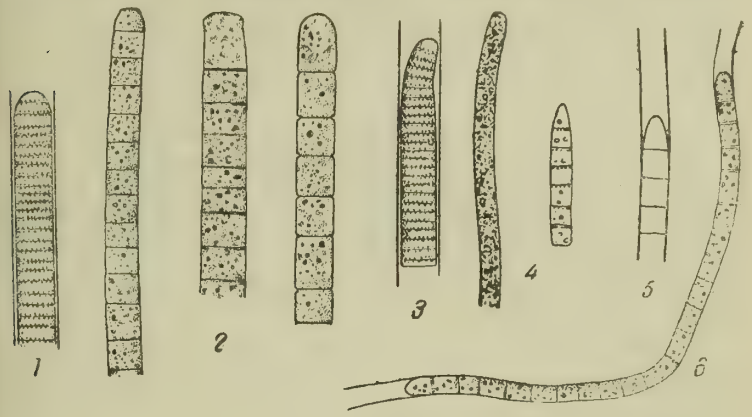

Рис. 261

1 — Phormidium cincinnatum; 2 — Ph. Retzii; 3 — Ph. viride; 4 — Ph. inundatum; 5, 6 — Ph. corium (*1, 3* — по Леммерману, *2, 4—6* — по Гомону)

тенком, толстые и крепкие или плавающие и кисточкообразно-разделенные. Трихомы темносинезеленые, более или менее прямые, 4,5—12 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или перешнурованные (чаще слабо), к концам не суженные. Влагалища тонкие, крепкие или расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 4—9 μ, несколько меньше или больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки немного суживающиеся к вершине, более или менее тупо обрубленные, со слабо утолщенной наружной оболочкой, без калиптры.

В текучих и стоячих водах. В разных районах СССР, не редко.

Очень изменчивый вид. Характерны своеобразные туповатые конечные клетки. Ср. *Ph. Crouanii.*

F. **nigro-violaceum** (Wille) V. Poljansk. (=*Ph. Retzii* var. *nigro-violacea* Wille).— Дерновинки коричневые. — На цветочных горшках в оранжереях. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

43. Phormidium Hieronymusii Lemm. — **Формидиум Гиеронимуса.** — Дерновинки грязнооливково-зеленые. Трихомы грязновато-

синезеленые или желтозеленые, более или менее правильно спирально изогнутые, около 7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с грануляциями, к концам явственно суженные. Влагалища тонкие, крепкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,5—2 μ, до 4 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные, редко слегка головчатые.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Австрия).

Редкий вид, отличающийся от близкого *Ph. ambiguum* главным образом спиральной изогнутостью трихомов, их окраской, постоянно отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод и местообитанием.

44. Phormidium viride (Vauch.) Lemm.— **Формидиум зеленый** (рис. 261, *3*).— Дерновинки яркосинезеленые. Трихомы яркосинезеленые, почти прямые, 8—8,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, к концам явственно суженные, прямые или слабо крючкообразно загнутые. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2,7—4 μ, в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки закругленно-конусовидные.

В стоячих водах. В СССР не обнаружен (Германия).

От *Ph. uncinatum* хорошо отличается строением конечных клеток и часто окраской дерновинок. Ср. также *Ph. solitare*.

45. Phormidium solitare (Kütz.) Rabenh. — **Формидиум одиночный.** — Нити одиночные или соединенные в тонкие синезеленые с черноватым оттенком дерновинки. Трихомы синезеленые, прямые или изогнутые, 6,5—11 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, часто с грануляциями, к концам более или менее суженные. Влагалища тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,6—4 μ, в 3—4 раза меньше ширины. Конечные клетки тупо-конусовидные.

В стоячих водах, а также в холодных и горячих минеральных источниках. Укр. ССР (окрестности Львова), Кавказ.

От *Ph. viride* отличается перешнурованностью трихомов, отчасти— их размерами, часто более короткими клетками, формой конечных клеток и окраской дерновинок.

46. Phormidium inundatum Kütz.— **Формидиум затопляемый** (рис. 261, *4*).— Дерновинки синезеленые с черноватым оттенком, кожистые. Трихомы синезеленые, более или менее прямые, 3 — 5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, к концам не согнутые, явственно суженные. Влагалища тонкие, ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода синеющие. Длина клеток 4—8 μ, почти равна или больше ширины. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В текучих и стоячих водах, а также на влажных скалах. В разных районах СССР, редко.

От *Ph. corium* и *Ph. papyraceum* отличается главным образом прямыми трихомами и присутствием грануляций у поперечных перегородок, а от последнего, сверх того,— более длинными клетками.

F. **Woronichinii** Elenk. — Дерновинки в форме бледнозеленых тонких пленок. Трихомы более или менее изогнутые, около 3 μ шир., нередко скрученные в виде канатиков. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. — В теплых и холодных водах. Кавказ.

F. **conspersum** (Menegh.) Elenk.— Дерновинки яркозеленые. Трихомы изогнутые, с трудно различимыми поперечными перегородками.— В теплых водах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **symplociforme** (Hansg.) Elenk.— Трихомы соединенные в прямостоящие пучки до 8 *мм* дл.— В СССР не обнаружена (Чехословакия).

F. **symplocoides** (Hansg.) Elenk.— Дерновинки нежные, слизистые, покрытые на поверхности темнооливковыми или синезелеными пучками 2—6 *мм* дл.— В СССР не обнаружена (Чехословакия).

47. Phormidium corium (Ag.) Gom.— **Формидиум кожистый** (рис. 261, *5, 6*).— Дерновинки черно- до коричнево-зеленых или синезеленые, кожистые, распростертые. Трихомы синезеленые, более или менее изогнутые, 3—4,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам прямые, коротко-суженные. Влагалища тонкие, часто ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода в большинстве случаев синеющие. Длина клеток 3,4—8 μ, почти равна или до 2 раз больше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки тупо-конусовидные, реже — закругленные, без калиптры.

Преимущественно в текучих (особенно в ручьях и водопадах), реже в стоячих водах, а также на влажных стенах, соломенных крышах, у основания древесных стволов и в почвах. В разных районах СССР, не редко.

Ср. *Ph. inundatum* и *Ph. papyraceum*.

48. Phormidium papyraceum (Ag.) Gom.— **Формидиум бумагообразный** (рис. 262, *1*).— Дерновинки чернозеленые, блестящие, распростертые, тонкие, кожистые. Трихомы синезеленые, искривленные, очень тесно сплетающиеся, 3—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам суженные. Влагалища тонкие, иногда ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода в большинстве случаев синеющие. Длина клеток 2—4 μ, большей частью меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В текучих и стоячих водах, а также в соленых водоемах, в горячих источниках и на влажной земле. В разных районах СССР редко.

Близок к *Ph. corium*, от которого отличается главным образом более короткими клетками, а также сильно искривленными, очень тесно сплетающимися нитями. Ср. также *Ph. inundatum* и *Ph. pavlovskoënse*.

49. Phormidium pavlovskoënse Elenk.— **Формидиум павловский** (рис. 262,*2*).— Дерновинки зеленоватые с желтоватым оттенком, тонкие. Трихомы зеленовато-желтоватые, почти прямые или слабо согнутые, иногда немного извилистые, 4—5,8 μ (с влагалищем 4,2—6 μ) шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные или не перешнурованные, к концам слабо или, чаще, явственно суженные и немного согнутые. Влагалища большей частью неясные, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток почти равна или в $1^1/_2$ раза меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленно- или островато-конусовидные, без калиптры.

В стоячих и текучих водах. Окрестности Ленинграда, горы Средней Азии.

От близкого *Ph. papyraceum* отличается главным образом почти прямыми или лишь слегка извилистыми трихомами, слабо перешнурованными у поперечных перегородок, несколько бо́льшими длиной и шириной клеток и отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод. Ср. также *Ph. lividum* и *Ph. viscosum*.

50. Phormidium lividum Näg.— **Формидиум синевато-серый.**— Дерновинки серые или стального оттенка до синезеленых, кожистые, мягкие. Трихомы грязновато- или бледносинезеленые, 5,5—6,8 μ шир.,

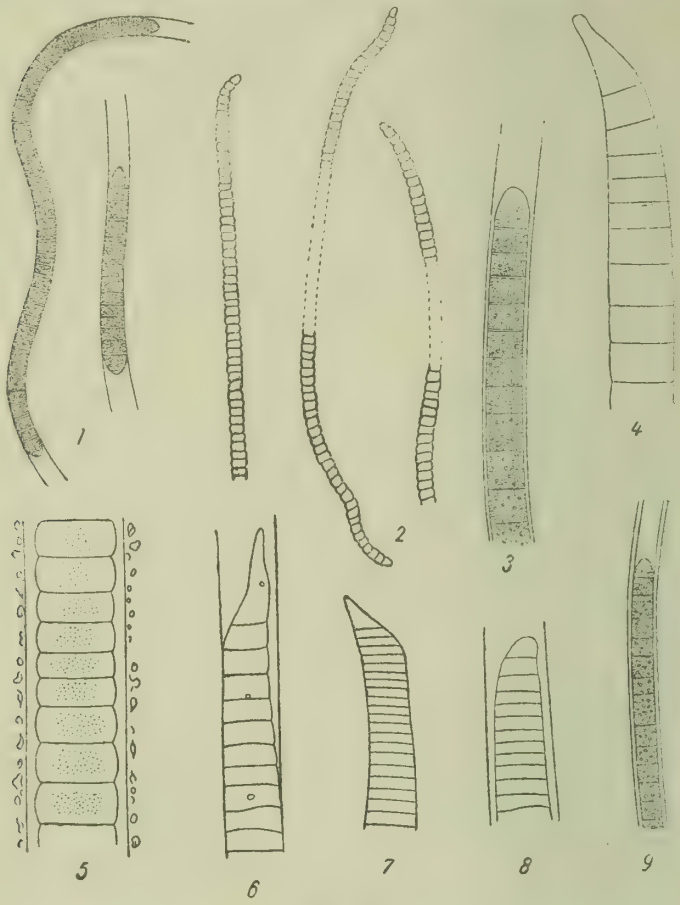

Рис. 262

1 — Phormidium papyraceum; 2 — Ph. pavlovskoënse; 3 — Ph. Crouanii; 4, 5 — Ph. Paulsenianum: 4 — конец нити (влагалище незаметно), *5* — середина нити (к поверхности влагалища пристали частички детрита); *6—8 — Ph. Paulsenianum* f. *Popovianum; 9 — Ph. incrustatum* (*1, 3, 9* — по Гомону, *2* — по Еленкину, *4, 5* — по Бойе-Петерсену, *6—8* — по Поповой и Дегтеревой)

к концам суживающиеся. Длина клеток до 2 раз меньше ширины, содержимое их без грануляций у поперечных перегородок.

На влажной земле и влажных скалах. В СССР не обнаружен (Швейцария, Чехословакия, Австрия).

Недостаточно полно описанный вид, повидимому, близкий к *Ph. pavlovskoënse*, от которого отличается несколько бо́льшей шириной трихомов, их окраской, отсутствием перешнуровок у поперечных перегородок (?) и местообитанием.

51. Phormidium Crouanii Gom.— **Формидиум Круана** (рис. 262, *3*).— Дерновинки синезеленые с черноватым оттенком, тонкие, кожистые. Трихомы слегка искривленные, располагающиеся почти параллельно друг другу, 7,5—10,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с прямыми коротко-суженными концами. Влагалища тонкие, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 4—8 μ, почти равна или до 2 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В стоячих и текучих водах. В разных районах СССР, редко.

От *Ph. Retzii* отличаются главным образом формой конечных клеток.

52. Phormidium Paulsenianum B.- Peters.— **Формидиум Паульсена** (рис. 262, *4*, *5*).— Трихомы 7—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или слабо перешнурованные, к концам суженные, слегка крючкообразно согнутые. Влагалища бесцветные, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток до 3 раз меньше ширины; содержимое их тонкозернистое. Конечные клетки согнуто-конусовидные с более или менее закругленной верхушкой.

В соленых водоемах под корками соли. Зап. Сибирь, Средняя Азия (Памир).

Близок к *Oscillatoria janthiphora*, от которой отличается главным образом наличием влагалищ.

F. **Popovianum** Elenk. (рис. 262, *6—8*).— Длина клеток до 5 раз меньше ширины. Влагалища плотные. Конечные клетки обычно слегка загнутые, тупо- или остро-конусовидные.— В грязевых озерах. Зап. Сибирь.

53. Phormidium viscosum Lemm.—**Формидиум клейкий**.—Дерновинки чернокоричневые, клейкие, мягкие. Трихомы синезеленые, почти прямые, 4—5,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с неявственными грануляциями, к концам слегка суженные и слабо крючкообразно загнутые. Влагалища расплывающиеся в фибриллозную массу, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки тупо-конусовидные.

В теплых сточных водах. В СССР не обнаружен (Германия).

Редкий вид, по размерам и строению трихомов довольно близкий к *Ph. incrustatum* и *Ph. pavlovskoënse*, от которых отличается главным образом консистенцией дерновинок, более короткими клетками и местообитанием, а от последнего, сверх того, формой конечных клеток.

54. Phormidium incrustatum (Näg.) Gom.—**Формидиум инкрустированный** (рис. 262, *9*).— Дерновинки краснокоричневые или фиолетовые, инкрустированные известью. Трихомы переплетающиеся, 4—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с грануляциями, к концам прямые, коротко-суженные. Влагалища тонкие, слизистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Клетки почти квадратные, 3,5—5,2 μ дл. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В стоячих и текучих водах, а также на скалах под водопадами. Лит. ССР, Крым, горы Средней Азии.

Ср. *Ph. umbilicatum* и *Ph. viscosum*.

55. Phormidium umbilicatum (Näg.) Gom.— **Формидиум рубчиковый.**— Дерновинки с поверхности серые, сплошь инкрустированные известью, каменисто-мамиллозные. Трихомы синезеленые, извитые или более или менее прямостоящие, параллельные друг другу, 3—4—(4,8) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам прямые, коротко-суженные. Влагалища довольно толстые, расплывающиеся, от хлор-цинк-иода синеющие. Клетки обычно почти квадратные, 3—5 μ дл. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В ручьях. Крым.

От весьма близкого *Ph. incrustatum* отличается несколько меньшей шириной трихомов, более толстыми, синеющими от хлор-цинк-иода влагалищами и каменистой консистенцией дерновинок, с поверхности серого цвета. Ср. также *Ph. toficola*.

56. Phormidium toficola (Näg.) Gom.— **Формидиум туфяно́й** (рис. 263, *1, 2*).— Дерновинки серокоричневые, инкрустированные известью, очень твердые. Трихомы бледносинезеленые, переплетающиеся, 3—4,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам прямые, коротко-суженные. Влагалища очень толстые, слизистые, слоистые, иногда кверху воротничкообразно расширяющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Клетки почти квадратные, 2,3—5 μ дл. Конечные клетки тупо-конусовидные, без калиптры.

В воде (?). В СССР не обнаружен (Швейцария).

Редкий вид, весьма близкий к *Ph. umbilicatum*, от которого отличается строением влагалищ и их отрицательной реакцией на хлор-цинк-иод.

57. Phormidium pulvinatum Woronich.— **Формидиум подушечный.**— Дерновинки инкрустированы известью, образуя светломалиновые подушечки 1—4 *мм* диаметром. Трихомы темнозеленые с синеватым или малиновым оттенком, 4,7 μ шир. (с влагалищем — немного более), у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Длина клеток в 3 раза меньше ширины. Конечные клетки округленные, большей частью без калиптры, реже — с крупной полушаровидной калиптрой.

На камнях в реках. Кавказ.

Ср. *Ph. crustaceum*.

58. Phormidium calcareum Kütz.— **Формидиум известняковый.**— Дерновинки яркосинезеленые, кожистые, слоистые. Трихомы бледносинезеленые, более или менее прямые, параллельно расположенные, 3,7—4 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся. Влагалища тонкие, расплывающиеся. Клетки квадратные, у поперечных перегородок с нежными грануляциями. Конечные клетки остро-конусовидные, иногда с головчатыми, почти шаровидными образованиями на вершине.

На известковом субстрате: на влажных скалах и в воде. Кавказ.

Редкий вид, характеризующийся своеобразными конечными клетками, напоминающими таковые *Ph. fonticola*.

59. Phormidium fonticola Kütz.— **Формидиум ключево́й.**— Дерновинки темносинезеленые, кожистые, слоистые. Трихомы почти прямые, 4,5—5 μ шир., к концам суженные. Влагалища толстые. Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. У поперечных

перегородок нежные грануляции. Конечные клетки вытянутые, остро-конусовидные, иногда с головчатыми образованиями на вершине.

В текучих водах. Укр. ССР, Средняя Азия.

От близкого *Ph. calcareum* отличается главным образом бо́льшей шириной трихомов, меньшей длиной клеток и большой толщиной влагалищ.

60. Phormidium subfuscum (Ag.) Kütz.— **Формидиум темноватый** (рис. 263, *3—6*).— Дерновинки чернозеленые до грязнозеленых, тонкие, слоистые, распростертые. Трихомы синезеленые или оливково-зеленые, прямые, более или менее параллельно расположенные, 8—11,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам прямые, обычно коротко-суживающиеся. Влагалища расплывающиеся в слоистую слизистую массу, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 2—4 μ, в 2—4 раза меньше ширины; содержимое их часто с грануляциями у поперечных перегородок. Конечные клетки головчатые, конусовидные, обычно с остро-конусовидной или, реже, с немного закругленной на вершине калиптрой.

В текучих и стоячих водах. В разных районах СССР, нередко.

Сильно изменчивый вид. От близких видов отличается прямыми концами трихомов и обычно остро-конусовидной калиптрой, покрывающей конечную клетку. Ср. *Ph. Setchellianum* и *Ph. favosum*.

F. **Ionnianum** (Kütz.) Elenk.— Трихомы 5—7 μ шир., обычно длинно-утончающиеся к концам.— Укр. ССР, Крым, Кавказ, горы Средней Азии.

F. **inaequale** (Näg.) Elenk.— Трихомы 3—4,7—(7) μ шир. Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины.— Средняя Азия.

F. **purpurascens** (Brügg.) Elenk. Дерновинки от пурпурного до фиолетового оттенка. Трихомы фиолетовые со стальным оттенком, 6—8 μ шир.— В СССР не обнаружена (Швеция).

F. **luteo-fuscescens** (Rabenh.) Elenk.— Дерновинки желтокоричневые. Трихомы до 6 μ шир.— Карело-Фин. ССР.

61. Phormidium Setchellianum Gom.— **Формидиум Сетчелла** (рис. 263, *7, 8*).— Дерновинки коричнево-пурпуровые (в сухом состоянии темносиние стального оттенка), тонкие. Трихомы бледнопурпуровые, прямые или слегка искривленные, 4,4—8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, обычно с грануляциями, к концам немного согнутые, слегка суживающиеся. Влагалища нежные, большей частью расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 3—6 μ, почти равна, больше или, реже, немного меньше ширины. Конечные клетки головчатые, с плосковато-конусовидной калиптрой.

В ручьях на камнях. Эст. ССР, Кавказ.

Редкий вид, очень близкий к *Ph. subfuscum* (особенно к f. *purpurascens*), от которого отличается главным образом более длинными клетками, формой калиптры и оттенком окраски дерновинок и трихомов.

62. Phormidium favosum (Bory) Gom. — **Формидиум ячеистый** (рис. 263, *11, 12*)— Дерновинки черносинезеленые, в сухом состоянии синевато-стального оттенка, распростертые или плавающие. Трихомы синезеленые, более или менее согнутые, 4,5—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, к концам суживающиеся и прямые или слабо спиралевидно извилистые. Влагалища большей частью ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие.

Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки головчатые, с тупо-конусовидной до почти полушаровидной калиптрой.

В текучих водах (холодных, реже — горячих). Относится к сверлящим водорослям (т. е. внедряющимся в известковый субстрат). В разных районах СССР, нередко.

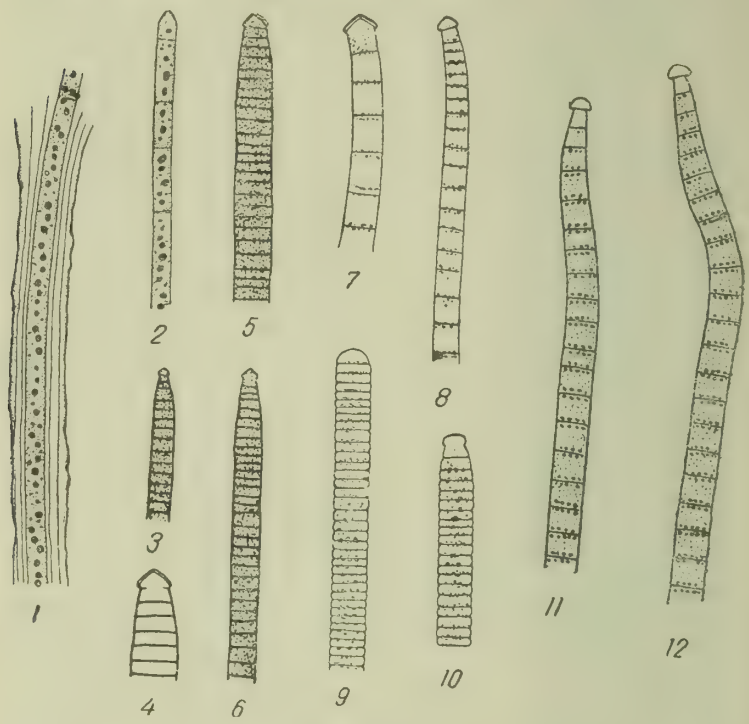

Рис. 263

1, 2 — Phormidium toficola: *1* — верхняя часть нити, *2* — верхняя часть трихома; *3—6 — Ph. subfuscum*; *7, 8 — Ph. Setchellianum*; *9, 10 — Ph. lucidum*; *11, 12 — Ph. favosum* (*1—10* — по Гомону, *11, 12* — по Косинской)

От *Ph. subfuscum* отличается главным образом формой калиптры, более длинными клетками и более узкими трихомами. Ср. также *Ph. uncinatum*.

63. Phormidium lucidum (Ag.). Kütz.— **Формидиум светлый** (рис. 263, *9, 10*).— Дерновинки на поверхности темнозеленые, внутри более или менее бесцветные, крепкие, толстые. Трихомы оливково-зеленые, слегка искривленные, более или менее параллельно расположенные, 7—8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, с грануляциями, к концам прямые и более или менее суживающиеся, иногда игловидно заостренные. Влагалища расплывающиеся, от хлорцинк-иода не синеющие. Длина клеток 2—2,5 μ, в 2—4 раза меньше

ширины. Конечные клетки головчатые, с закругленной или почти конусовидной калиптрой.

В горячих источниках. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

Редкий вид, хорошо отличающийся от близких видов короткими клетками и явственно перешнурованными трихомами.

64. Phormidium uncinatum (Ag.) Gom.— **Формидиум крючковатый** (рис. 264).— Дерновинки чернозеленые до коричнево-черных, иногда яркосинезеленые, распростертые или плавающие и кустисто-раздельные. Трихомы синезеленые или грязновато-зеленые, прямые или немного согнутые, (4)—5,5—9— (9,5) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с грануляциями, к концам суженные и крючковидно изогнутые или слабо спиралевидно извилистые. Влагалища крепкие или ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток обычно в 2—3 раза меньше ширины, реже они почти квадратные. Конечные клетки головчатые, большей частью с туповатой, реже — с закругленно-конусовидной калиптрой.

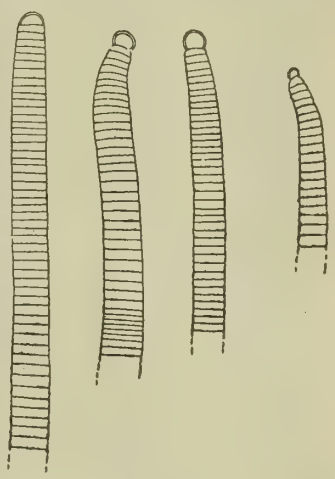

Рис. 264
Phormidium uncinatum (по В. Полянскому)

В текучих и стоячих водах, реже — на влажной земле и в горячих источниках. В разных районах СССР, часто.

Широко распространенный, сильно изменчивый вид. Очень близок к *Ph. autumnale*, но имеет несколько более широкие трихомы, более короткие клетки и более сильно крючкообразно загнутые окончания трихомов. От *Ph. favosum* отличается меньшей длиной клеток, отчасти формой окончаний трихомов и иногда консистенцией влагалищ. Ср. также *Ph. viride*.

65. Phormidium autumnale (Ag.) Gom.— **Формидиум осенний** (рис. 265, *1*, *2*).— Дерновинки черновато-синезеленые или оливково-зеленые, иногда желтоватые или фиолетовые. Трихомы синезеленые или грязновато-зеленые, большей частью прямые, (3)—4—7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с грануляциями, к концам обычно коротко и сильно, реже — постепенно суживающиеся, прямые или слабо крючкообразно согнутые или слабо извилистые. Влагалища крепкие или расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Клетки квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки головчатые, обычно с закругленной или плоско-конусовидной калиптрой.

На влажной, часто загрязненной почве, на стенах, стволах деревьев и в текучих водах, а также в почве. В разных районах СССР, часто.

Широко распространенный, сильно изменчивый вид. Очень близок к *Ph. uncinatum* (см. его описание). Ср. также *Microcoleus vaginatus*.

66. Phormidium Woronichinianum (Woronich.) Elenk.—**Формидиум воронихинский**.— Трихомы бледно окрашенные, одиночные, различно изогнутые, 5,5—6,3 μ (с влагалищем 6,3—9,4 μ) шир. Влагалища не-

слоистые, резко выраженные, но нередко отсутствующие, от хлорцинк-иода не синеющие. Длина клеток в 2 раза меньше ширины. Поперечные перегородки ясно заметные. У поперечных перегородок грануляции. Конечные клетки конусовидные или округлые, нередко снабженные своеобразным колпачком яйцевидной или почти шаровидной формы, насаженным на конечную клетку и по содержимому не отличающимся от вегетативных клеток.

На сыром песке и в стоячей воде. Кавказ.

Редкий вид, по ширине трихомов и форме клеток напоминающий *Ph. interruptum*, но резко отличающийся от него конечными клетками.

67. **Phormidium edessae** Skuja — **Формидиум едесский** (рис. 265, *3,4*).— Нити одиночные или рыхло и неправильно спутанные и образующие грязно-синезеленые или золотисто-зеленые, тонкие, кожистые дерновинки, извилистые до слабо спиралевидно изогнутых, 2,7—3 μ шир., на вершинах иногда внезапно и немного утонченные. Трихомы синезеленые, 2,5—2,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва перешнурованные, с грануляциями (различимы 2—3 гранулы). Влагалища тонкие, бесцветные, часто расплывающиеся. Длина клеток равна или до 2 раз больше ширины. Конечные клетки утонченно-конусовидные, вверху несколько головчатые и широко-закругленные, без калиптры, но с немного утолщенной наружной оболочкой.

В водопадах. В СССР не обнаружен (Греция).

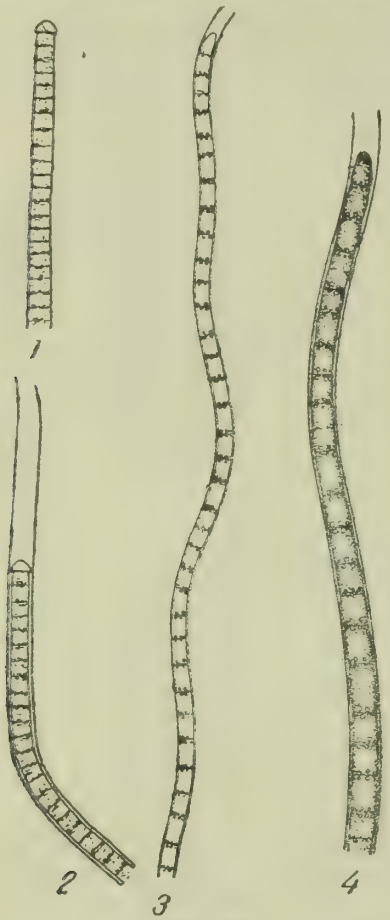

Рис. 265

1, 2 — Phormidium autumnale; 3, 4 — Ph. edessae (*3* — среднее, *4* — большое увеличение) (*1, 2* — ориг. Косинской, *3,4* — по Скуе)

От близкого *Ph. subcapitatum* хорошо отличается более широкими, у поперечных перегородок почти или вовсе не перешнурованными, но снабженными грануляциями трихомами, а также формой конечных клеток. Схож и с *Ph. purpurascens*, но последний тоже имеет более узкие трихомы, конечные клетки другой формы и иначе окрашенные дерновинки.

Род Katagnymene Lemm.— Катагнимéне

Нити одиночные, с мягкими, ослизняющимися, очень широкими влагалищами. Клетки очень короткие, иногда дисковидные. Длина их в 4—10 раз меньше ширины.

Редкий, мало изученный род. По строению влагалищ близок к *Phormidium*, но общим обликом трихомов, состоящих из очень коротких клеток, весьма напоминает *Lyngbya*.

I. Трихомы до 20 μ шир. Длина клеток в 7—8 раз меньше ширины. Конечные клетки с калиптрой. **K. Bergii** 1.

II. Трихомы 28 μ шир. Длина клеток в 9—10 раз меньше ширины. Конечные клетки без калиптры. **K. palustris** 2.

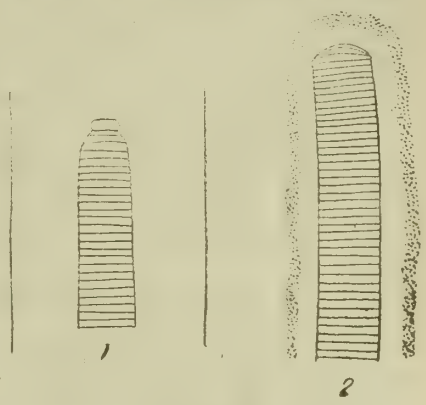

Рис. 266

1 — Katagnymene Pergii; *2 — K. palustris* (*1* — по Киселеву, *2* — по Г. С. Узсту)

1. **Katagnymene Bergii** Kissel.— **Катагнимене Берга** (рис. 266, *1*).— Нити одиночные, с мощным бесцветным, мягким, слизистым влагалищем, 75—96 μ шир. Трихомы до 20 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам слабо суживающиеся. Длина клеток 2,5—3 μ, в 7—8 раз меньше ширины. Конечные клетки плоско-закругленные, с ясно выраженной плосковатой калиптрой.

В опресненной воде соленых водоемов. Аральское море.

2. **Katagnymene palustris** G. S. West— **Катагнимене болотная** (рис. 266, *2*).— Нити одиночные, слегка искривленные, довольно короткие и толстые. Влагалища бесцветные, широкие, ослизненные, неправильных очертаний. Трихомы 28 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к почти притупленным концам не суживающиеся. Клетки дисковидные, 2,8—3 μ дл.; длина их в 9—10 раз меньше ширины. Конечные клетки слабо выпуклые, со слабо утолщенной наружной оболочкой.

В озерах. Арм. ССР (оз. Севан).

Род Symploca Kütz.— Симпло́ка

Нити образуют дерновинки, состоящие из прямостоящих или реже, более или менее ползучих, иногда анастомозирующих между собой пучков; реже — дерновинки имеют облик формидиоидных (похожих на *Phormidium*) пленок. Влагалища бесцветные, тонкие, реже — более или менее толстые, обычно крепкие, реже — ослизняющиеся, заключающие всегда по одному трихому. Изредка наблюдаются случаи ложного ветвления. Трихомы к концам прямые, иногда слабо суженные.

По консистенции крепких влагалищ близка к *Lyngbya*, в случае же их ослизнения напоминает *Phormidium*. От обоих этих родов отличается ясно выраженной почти у всех видов тенденцией к соединению нитей на поверхности дерновинок в вышеописанные пучки, напоминая в этом отношении некоторых представителей *Schizothrix*, от которых хорошо отличается всегда одиночными трихомами во влагалищах. На молодых стадиях развития, пока еще не проявилась с достаточной отчетливостью тенденция дерновинок к образованию пучков, *Symploca* легко смешать с *Lyngbya* и *Phormidium*. Виды *Symploca* критически мало разработаны и трудны для определения.

I. Трихомы свыше 3 μ шир.
  1. Дерновинки темнопурпуровые. **S. lacustris 1.**
  2. Дерновинки другого цвета.
    А. Клетки квадратные или длина их больше (редко — несколько меньше) ширины.
      а. Трихомы 3,5—4,5 μ шир.
        α. Трихомы к концам у поперечных перегородок сильно перешнурованные. Влагалища широкие. **S. Ralfsiana 2.**
        β. Трихомы на всем протяжении не перешнурованные. Влагалища узкие. **S. Willei 3.**
      б. Трихомы 4,2—9 μ шир.
        α. Влагалища узкие (не свыше 1—2 μ шир.), крепкие или более или менее ослизняющиеся. **S. muscorum 4.**
        β. Влагалища широкие (2 μ и более шир.), более или менее слизистые.
          * Пучки от 6 *мм* до 2,5 *см* дл. **S. borealis 5.**
          ** Пучки 2—4,5 *мм* дл.
            + Дерновинки синезеленые; пучки одноцветные. **S. Flotowiana 8.**
            ++ Дерновинки коричнево-черные; пучки кверху темные, к основанию почти бесцветные. **S. melanocephala 9.**
    Б. Длина клеток обычно значительно (в 2—3 раза) меньше ширины.
      а. Пучки до 3 *см* дл.; влагалища толстые, от хлор-цинк-иода не синеющие; длина клеток до 3 раз меньше ширины. **S. Meneghiniana 6.**
      б. Пучки до 2 *мм* дл.; влагалища тонкие, от хлор-цинк-иода синеющие; длина клеток до 2 раз меньше ширины. **S. muralis 7.**

II. Трихомы меньше 3 μ шир.[1].
  1. Пучки не анастомозирующие между собой.
    А. Пучки радиально лучистые. **S. radians 10.**
    Б. Пучки другого облика.
      а. Клетки квадратные или длина их несколько больше ширины.
        α. Конечные клетки туповато-конусовидные; влагалища толстые, крепкие, от хлор-цинк-иода синеющие. **S. cartilaginea 11.**

---

[1] У *S. radians* ширина трихомов 2,5—3,2 μ.

β. Конечные клетки закругленные; влагалища тонкие, иногда ослизняющиеся и с трудом заметные, от хлор-цинк-иода не синеющие.

* Дерновинки оливково-зеленые; влагалища хорошо заметные. **S. erecta 13.**

** Дерновинки синезеленые, впоследствии иногда темнеющие; влагалища часто с трудом заметные.

\+ Дерновинки впоследствии темнеющие. Пучки кверху туповатые. Трихомы 2—3 μ шир. Конечные клетки закругленные. **S. fuscescens 12.**

\+\+ Дерновинки не темнеющие. Пучки ползучие, на концах кистеобразно разделенные. Трихомы 2 μ шир. Конечные клетки закругленные, едва утонченные. **S. Jappii 18.**

б. Длина клеток в 2—4 раза больше ширины, реже — клетки квадратные.

α. Дерновинки яркосинезеленые; влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. **S. thermalis 14.**

β. Дерновинки других оттенков (желтоватые, сероватые или красноватые); влагалища от хлор-цинк-иода синеющие. **S. dubia 15.**

2. Пучки анастомозирующие между собой.

А. Конечные клетки закругленно-конусовидные. **S. elegans 16.**

Б. Конечные клетки закругленные.

а. Длина клеток до 4 раз больше ширины. **S. dubia 15.**

б. Длина клеток до 2 раз больше ширины. **S. parietina 17.**

1. Symploca lacustris (Näg.) Kütz.— **Симплока озёрная.**— Дерновинки темнопурпуровые, состоящие из очень тонких пучков 1—2 *см* дл. Трихомы 4,5 μ шир., с неясными перегородками.

В озерах на твердом субстрате. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Очень редкий, неполно описанный вид, отличающийся от других симплок пурпуровым оттенком очень тонких пучков.

2. Symploca Ralfsiana Rabenh.— **Симплока Ральфса.**— Дерновинки синевато-оливково-зеленые до черноватых в форме тесно прилегающих друг к другу шиловидных пучков до 2—3 *см* дл. Трихомы бледносинезеленые или стального оттенка (в сухом состоянии), 3,7—4,5 μ шир., к концам сильно перешнурованные. Влагалища крепкие, широкие. Клетки квадратные или длина их больше ширины.

На почве среди мхов. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Близка к *S. Willei*, от которой отличается сильной перешнурованностью трихомов на их концах, несколько бо́льшей шириной трихомов и широкими влагалищами.

3. Symploca Willei Gardn.— **Симплока Вилле** (рис. 267, *1*).— Нити более или менее изогнутые, тесно переплетающиеся, образуя иногда канатообразные жгуты, соединенные в тонкие и крепкие дерновинки. Трихомы бледносинезеленые, слегка желтоватые, 3,5—3,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища бесцветные, узкие, неслоистые, ясно видимые. Клетки квадратные или длина их несколько больше или меньше ширины. Конечные клетки закругленные или слегка конусовидные, редко с несколько утолщенной оболочкой.

На почве и древесных пнях. В СССР не обнаружена (Центральная Америка).

Ср. *S. Ralfsiana.*

F. **Hollerbachiana** Elenk.— Сплетения нитей стелющиеся или приподнимающиеся вертикально вверх в форме тонких одиночных

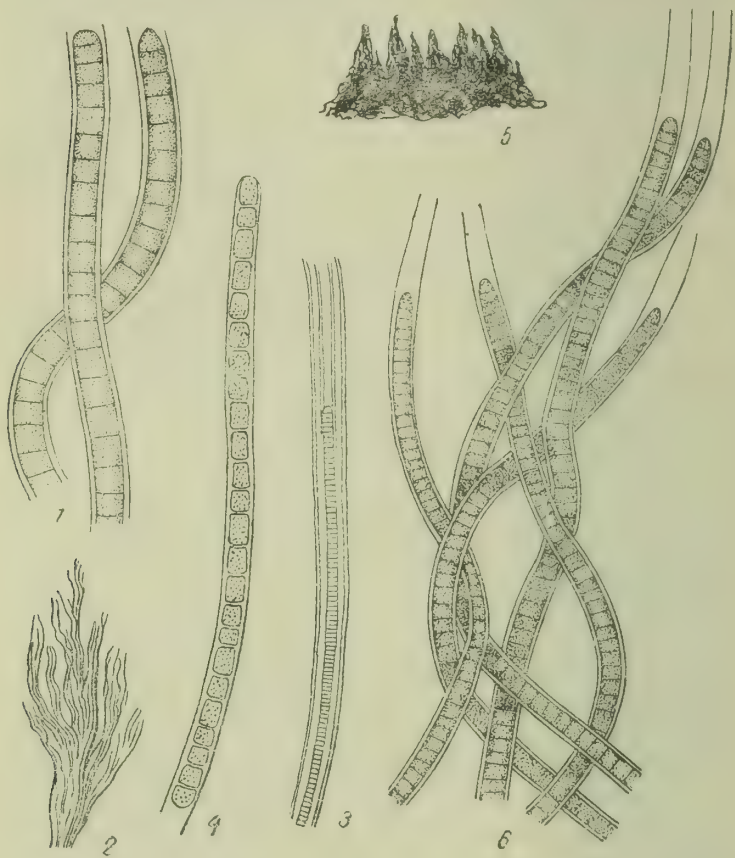

Рис. 267

1 — Symploca Willei; 2, 3 — S. Meneghiniana: *2* — пучок нитей (небольшое увеличение), *3* — нить (среднее увеличение); *4 — S. muscorum; 5, 6 — S. muralis: 5* — пучок нитей (увеличен вдвое), *6* — нити (большое увеличение) (*1* — по Гардинеру, *2—4* — по Гомону, *5, 6* — по Фреми)

кустиков. Трихомы яркосинезеленые, 3,5—4,2 μ шир. Клетки 4,2—5 μ дл., квадратные или несколько удлиненные.— В почвенных культурах с почвой из Ленинградской обл.

4. Symploca muscorum (Ag.) Gom. — **Симплока мшистая** (рис. 267, *4*).— Нити более или менее изогнутые и тесно прилегающие друг к другу, соединенные в ползучие или, реже, прямостоящие пучки или же образующие дерновинки типа *Phormidium*, разнообразных оттенков: синезеленого, коричневато-зеленого, желтовато-синезеленого или черноватого. Трихомы 5—9 μ шир. Влагалища узкие (до 2 μ шир.), крепкие или более или менее ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода синеющие или не синеющие. Клетки почти квадратные или длина их до 2 раз больше ширины. Конечные клетки большей частью широко-закругленные, иногда закругленно-конусовидные, с нежной калиптрой или без нее.

На влажной почве среди мхов, на скалах, а также в стоячих и медленно текущих водах. В разных районах СССР, редко.

Широко распространена в Западной Европе и в других частях света, но в СССР встречается редко. Очень изменчива в окраске и форме дерновинок, но сравнительно мало варьирует в строении трихомов. Ср. *S. borealis*, а также *Schizothrix Friesii*.

F. **caldariorum** (Lemm.) Elenk.— Дерновинки в виде серовато-беловатых или почти фиолетовых кожистых пленок. Трихомы 4,5—5,5 μ шир.— В оранжереях. В СССР не обнаружена (Германия).— Ср. *S. Flotowiana*.

F. **Danilovii** (Danil.) Elenk.[1] (= *S. muscorum* f. *typica* Danil.). — Дерновинки желтовато- или серовато-зеленые, иногда очень темные, почти черные, плотные, с поверхности лайковидные или слегка пушистые, состоящие из переплетающихся и перепутанных нитей; плотно срастаются с субстратом. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеют. Цвет водной вытяжки фиолетовый.— В оранжерее в Ленинграде.

F. **coerulea** Danil.[2] — Дерновинки голубовато-синезеленые, рыхлые, слабо пушистые, состоящие из переплетающихся и перепутанных нитей; плотно срастаются с субстратом. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеют. Цвет водной вытяжки светлосиний.— В оранжерее в Ленинграде.

F. **recta** Danil.[3] — Дерновинки в форме зеленовато-синезеленых, как бы причесанных пленок, образованных параллельно расположенными нитями, не срастающимися с субстратом и нередко приподнимающимися в виде прямостоящих пучков до 3 *см* высоты. Цвет водной вытяжки синий.— В оранжерее в Ленинграде.

5. Symploca borealis Rabenh.— **Симплока северная.**— Дерновинки яркосинезеленые, из собранных вместе пучков, от 6—8 *мм*

---

[1] Выделена и изучена в культуре. Характеризуется главным образом спектроскопически — составом водорастворимых пигментов (наличие синего и красного фикоциана, или фикоэритрина).

[2] Выделена и изучена в культуре. Характеризуется главным образом спектроскопически — составом водорастворимых пигментов (наличие синего фикоциана и отсутствие красного фикоциана, или фикоэритрина).

[3] Выделена и изучена в культуре. Характеризуется главным образом спектроскопически — составом водорастворимых пигментов (наличие синего фикоциана и отсутствие красного фикоциана, или фикоэритрина).

до 2,5 *см* дл., из широкого, почти пластинчатого основания заостряющихся кверху, но на вершине часто обломанных. Нити слегка искривленные, расположены более или менее параллельными рядами, мало переплетаются между собой. Трихомы яркосинезеленые, (4,5) — 5—6 μ шир. (с влагалищами 7—8 μ, реже до 10 μ шир.). Влагалища бесцветные, более или менее широкие, местами вздувающиеся. Длина клеток обычно немного больше ширины.

На почве и скалах среди мхов. В СССР не обнаружена (Гренландия, Австрия).

По размерам трихомов довольно близка к *S. muscorum*, от которой хорошо отличается широкими влагалищами и своеобразным обликом пучков, составляющих дерновинки.

6. Symploca Meneghiniana Kütz. — **Симплока Менегини** (рис. 267, *2,3*).— Дерновинки яркосинезеленые, в сухом состоянии стального оттенка, состоящие из кисточкообразно-растрепанных на вершине пучков до 3 *см* дл. Нити тесно сближенные, слегка искривленные, иногда канатообразно скрученные между собой. Трихомы синезеленые, 3—4,5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам не суженные. Влагалища толстые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,5—2,5 μ, обычно до 3 раз меньше ширины, реже — почти равна ей. Конечные клетки закругленные, с немного утолщенной оболочкой.

В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

По ширине трихомов близка к *S. muralis*, но хорошо отличается от нее обликом и цветом дерновинок, толстыми, не синеющими от хлор-цинк-иода влагалищами, постоянно перешнурованными у поперечных перегородок трихомами и более короткими клетками.

7. Symploca muralis Kütz.— **Симплока стенная** (рис. 267, *5,6*).— Дерновинки широко-распростертые, черные стального оттенка, состоящие из перпендикулярных по отношению к субстрату пучков до 2 *мм* дл., образованных сильно искривленными, тесно переплетающимися нитями. Трихомы синезеленые, 3,4—4 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или более или менее перешнурованные, к концам слегка суженные. Влагалища тонкие, крепкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Длина клеток 1,5—4 μ, почти равна или до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки туповато-конусовидные, с немного утолщенной оболочкой.

На влажной земле и стенах, у основания стволов старых деревьев, реже — в горячих источниках. Московская обл.

Ср. *S. Meneghiniana*.

8. Symploca Flotowiana Kütz.— **Симплока Флотова**.— Дерновинки яркосинезеленые из прямостоящих, на концах часто обломанных и растрепанных пучков 2—4 *мм* дл. Нити переплетающиеся между собой. Трихомы бледносинезеленые с сероватым оттенком, 4,2—5,7 μ шир. (с влагалищем 8,7—10 μ шир.). Длина клеток немного меньше ширины.

На влажной почве. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

По размерам трихомов близка к *S. muscorum* f. *caldariorum*, от которой хорошо отличается более толстыми влагалищами, более короткими клетками и, особенно, видом дерновинок. Ср. также *S. melanocephala*.

9. Symploca melanocephala Kütz.— **Симплока черноголовчатая**.— Дерновинки коричнево-черные из прямостоящих шиловидных

пучков, более бледно окрашенных, почти бесцветных к основанию, 2—4,5 *мм* дл. Нити рыхло переплетающиеся между собой. Трихомы синезеленые, 4,5—5 μ шир. (с влагалищами 6,5—9 μ шир.). Клетки квадратные или длина их несколько меньше или больше ширины.

На влажной почве. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Очень близка к *S. Flotowiana*, от которой с трудом отличается главным образом обликом и цветом пучков.

10. Symploca radians (Kütz.) Rabenh.— **Симплока лучевая.**— Дерновинки синезеленые до коричневых, клочковато-кустистые, до 5 *мм* высотой. Пучки соединенные в центре у основания, почти дихотомически разветвленные и лучисто (радиально) расходящиеся во все стороны. Нити переплетающиеся между собой. Трихомы бледносинезеленые, 2,5—3,2 μ шир. Клетки квадратные. Конечные клетки туповато-конусовидные.

На почве среди мхов. В СССР не обнаружена (Франция).

Редкий вид, хорошо отличающийся от других симплок своеобразным строением дерновинок.

11. Symploca cartilaginea (Mont.) Gom. — **Симплока хрящеватая** (рис. 269, *1, 2*). — Дерновинки темносинезеленые из прямостоящих кустиков до 1 *см* высоты, образованных тесно и параллельно расположенными нитями. Трихомы бледносинезеленые, 2—3 μ шир. Влагалища толстые, крепкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Клетки квадратные или длина их несколько больше ширины. Конечные клетки туповато-конусовидные, с немного утолщенной оболочкой.

На влажной почве и влажном дереве, а также в озерах. Арм. ССР.

Ср. *S. fuscescens* и *S. erecta*.

12. Symploca fuscescens (Kütz.) Rabenh. — **Симплока темнеющая.** — Дерновинки синезеленые, впоследствии темнеющие, из слизистых, кверху туповатых пучков, образованных извилисто сплетающимися нитями. Трихомы бледнооливковые или желтовато-синезеленые, 2—3 μ шир. Влагалища слизистые, с трудом заметные. Клетки почти квадратные. Конечные клетки закругленные.

На почве. В СССР не обнаружена (местами в Зап. Европе, Сев. Америка).

От *S. cartilaginea* отличается главным образом извилисто сплетающимися нитями, ослизняющимися, с трудом заметными влагалищами и закругленными конечными клетками.

13. Symploca erecta Pevalek — **Симплока прямостоящая.**— Дерновинки оливково-зеленые, широко-распростертые, из тесно прилегающих, прямостоящих пучков до 4 *мм* дл., извилисто ползучих у основания. Трихомы синезеленые, 2,7—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 3,5—4 μ, немного больше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

На почве (?). В СССР не обнаружена (Югославия).

Близка к *S. cartilaginea*, от которой хорошо отличается цветом дерновинок, размерами и обликом пучков, тонкими, не синеющими от хлор-цинк-иода влагалищами и закругленными конечными клетками.

14. Symploca thermalis (Kütz.) Rabenh. — **Симплока тепловодная** (рис. 268, *1,2*). — Дерновинки яркосинезеленые, широко-распростертые, из прямостоящих, тесно скученных пучков обычно до 1 *мм*

высоты. Нити у основания сплетающиеся, а кверху параллельно и тесно расположенные, иногда ветвящиеся. Трихомы бледносинезеленые, 1,2—2—(3) μ шир., у поперечных перегородок местами пере-

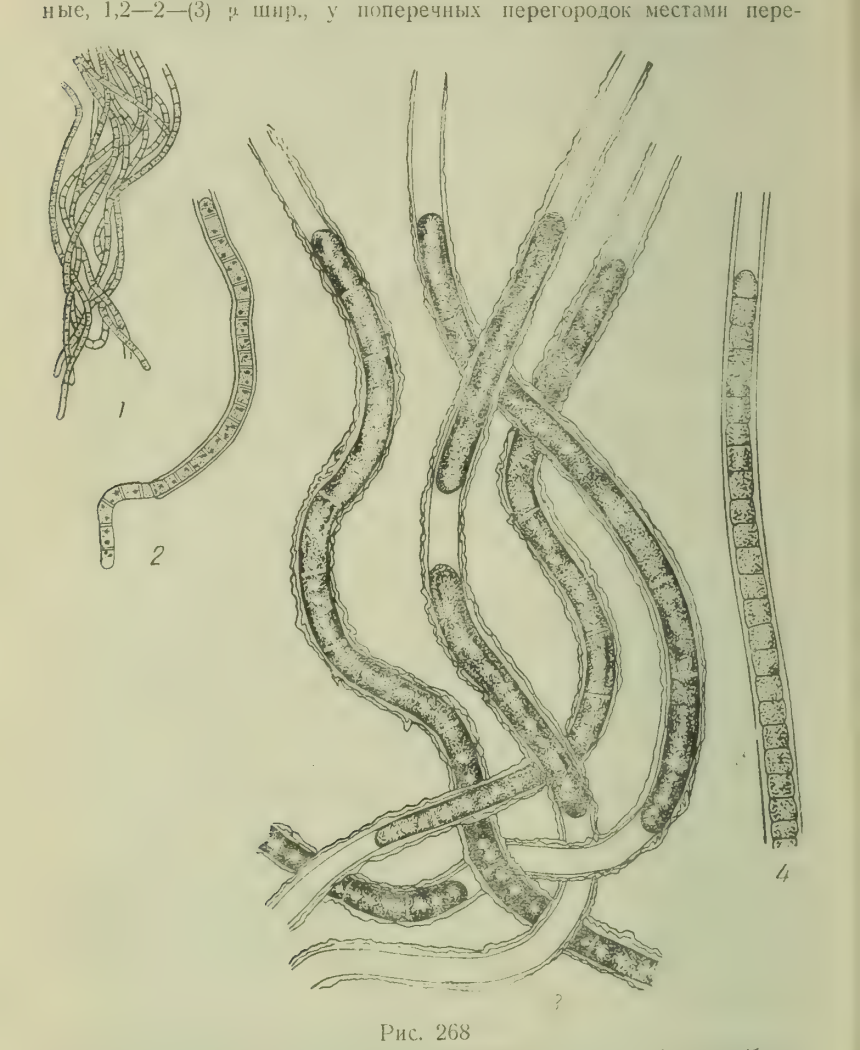

Рис. 268

1, 2 — Symploca thermalis: *1* — пучок нитей (среднее увеличение), *2* — нить (большое увеличение); *3 — S. dubia; 4 — S. elegans* (*1, 2* — по Гомону, *3, 4* — по Фреми)

шнурованные, иногда с 1 блестящим зернышком. Влагалища очень тонкие, иногда ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток 1,7—5 μ, обычно в 2—3 раза больше ширины, реже — почти равна ей. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В горячих и холодных (?) водах. В разных районах СССР, редко.

От близкой *S. dubia* отличается главным образом цветом и обликом дерновинок, тонкими, не окрашивающимися от хлор-цинк-иода влагалищами и несколько более короткими клетками. Ср. также *S. parietina*.

F. **major** (Vouk) Elenk. — Длина пучков 2—3—(5) *мм*. Трихомы (2,5)—3 μ шир. Влагалища толстые. — Кавказ.

15. Symploca dubia (Näg.) Gom. — **Симплока сомнительная** (рис. 268, *3*). — Дерновинки с поверхности желтоватые до серовато-синезеленых или кирпично-красноватых, внутри бесцветные, распростертые. Пучки, развивающиеся на поверхности дерновинок, прижатые и анастомозирующие между собой или прямостоящие и сильно искривленные. Нити внутри дерновинок переплетающиеся, а в пучках расположенные более или менее параллельно друг другу. Трихомы бледносинезеленые, 1,5—2,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с 1 блестящим зернышком. Влагалища толстые, крепкие, снаружи неровные, от хлор-цинк-иода синеющие. Длина клеток 3—8 μ, до 4 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

Под водопадами, на влажных скалах и камнях, между мхов, по берегам теплых источников, реже — в стоячих и текучих водах. В средних и южных районах Европейской части СССР, редко.

От *S. elegans* отличается главным образом положительной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод, формой конечных клеток, бо́льшей длиной клеток и цветом дерновинок. Ср. также *S. thermalis* и *S. parietina*.

16. Symploca elegans Kütz. — **Симплока изящная** (рис. 268 *4*). — Дерновинки синезеленые, состоящие из прямостоящих, анастомозирующих между собой пучков. Нити изогнутые, параллельные склеивающиеся. Трихомы бледносинезеленые, 1,3—2 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные (в сухом состоянии). Влагалища толстые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Длина клеток равна ширине или в 2—3 раза больше (2—4 μ). Конечные клетки закругленно-конусовидные, без калиптры.

На влажных камнях, часто по краю горячих источников. В СССР не обнаружена (Италия, Чехословакия, Африка).

От *S. parietina* отличается главным образом меньшей шириной трихомов, формой конечных клеток и цветом дерновинок. Ср. также *S. dubia*.

F. **incrustata** (Kütz.) V. Poljansk. (= *S. elegans* var. *incrustata* Kütz.) — Пучки инкрустированные известью и сросшиеся в подушечку. — В СССР не обнаружена (Италия, Франция).

17. Symploca parietina (A. Br.) Gom. — **Симплока стенная** (рис. 269, *3*). — Дерновинки желтовато-серые, образованные искривленными и ломкими нитями, соединенными в маленькие, прямостоящие или лежачие, анастомозирующие друг с другом пучки. Трихомы бледножелтовато-зеленоватые, 1,8—3 μ шир. Влагалища толстые, мягкие, неровные по очертаниям, от хлор-цинк-иода не синеющие или синеющие. Длина клеток 3,5—7 μ, до 2 раз больше ширины; поперечные перегородки плохо заметные. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

На влажных стенах, в оранжереях, а также в соленых водоемах на гипсе и глауберовой соли. В средних и южных районах СССР, редко.

От *S. thermalis* отличается главным образом анастомозирующими между собой пучками, цветом дерновинок и толстыми влагалищами.

Рис. 269

1, 2 — Symploca cartilaginea: *1* — несколько нитей (среднее увеличение — поперечные перегородки незаметны), *2* — конец нити (большое увеличение); *3* — *S. parietina* (*1,2* — по Гомону, *3* — по Фреми)

Близка и к *S. dubia*, но имеет более широкие, несколько иначе окрашенные трихомы и менее длинные, неясно отграниченные клетки; к тому же, в отличие от последнего вида, реакция влагалищ на хлор-цинк-иод здесь непостоянна. Ср. также *S. elegans*.

18. Symploca Jappii G. S. West — **Симплока Яппа.** — Пучки ползучие, синезеленые, до 2 *см* дл., на концах кистеобразно-разделенные. Нити у основания переплетающиеся, к вершине параллельные,

тесно сближенные, не ветвящиеся. Трихомы 2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища нежные, расплывающиеся. Длина клеток 1,8—2,4 μ, почти равна или несколько больше ширины. Конечные клетки закругленные, едва утонченные.

В горячих водах, а также в реках. Укр. ССР (р. Днепр).

Редкий вид, первоначально описанный с Малайского п-ова.

Род Lyngbya Ag. — Ли́нгбия

Трихомы в типе такие же, как у *Oscillatoria* и *Phormidium*, но отличаются присутствием крепких (не склеивающихся, как у *Phormidium*) влагалищ. Нити одиночные или образующие дерновинки различной формы, прямые или разнообразно изогнутые, обычно симметричные, редко обнаруживающие асимметрию, плотно прикрепляясь к субстрату одним концом и постепенно суживаясь к другому. Влагалища бесцветные или желтокоричневые, тонкие или с возрастом толстые, иногда слоистые. Движение нитей благодаря наличию крепких влагалищ не так типично, как у *Phormidium* и, особенно, у *Oscillatoria* и *Spirulina*.

Отграничение от *Oscillatoria* и *Phormidium* иногда затруднительно (см. их описания). Ср. также *Symploca*, *Porphyrosiphon* и *Polychlamydum* (сем. *Schizothrichaceae*). У лингбий с толстыми влагалищами может наблюдаться ложное ветвление и, изредка, присутствие 2 трихомов в одном влагалище. В первом случае они приближаются к *Plectonema* (сем. *Plectonemataceae*), во втором — к *Schizothrix* (сем. *Schizothrichaceae*). Виды *Lyngbya* с асимметричными нитями связывают этот род с *Homoeothrix* (сем. *Homoeothrichaceae*); возможно, что часть из них в действительности представляет собой лишь стадии развития *Homoeothrix*.

I. Нити изогнутые в более или менее правильную спираль.
  1. Нити спирально обвивающиеся вокруг других водорослей (редко располагающиеся вытянутыми спиралями продольно их длинной оси). **L. epiphytica 1.**
  2. Нити живущие иначе.
    A. Трихомы не менее 1 μ шир. Нити более или менее длинные (редко — короткие).
      a. Трихомы не свыше 3,5 μ шир.
        α. Клетки с газовыми вакуолями.
          * Трихомы желтозеленые, подвижные. **L. pseudospirulina 8.**
          ** Трихомы синезеленые, неподвижные. **L. Borodinii 9.**
        β. Клетки без газовых вакуолей.
          * Длина клеток обычно больше ширины.
            + Поперечные перегородки ясно заметные; около них большей частью грануляции.
              × Трихомы яркосинезеленые; нити слабо спиралевидные. **L. bipunctata 2.**
              ×× Трихомы бледносинезеленые; нити сильно спирально изогнутые.
                ○ Длина клеток 1,2—3 μ; спираль чаще неправильная. **L. Lagerheimii 3.**

○○ Длина клеток 3—5 μ; спираль правильная. **L. contorta 4.**

++ Поперечные перегородки в воде неразличимы (слабо выступают лишь при окрашивании); грануляций около них нет. **L. jacutica 13.**

** Клетки квадратные или длина их меньше ширины.

+ Ширина трихомов 1,8—2,1 μ. **L. circumcreta 6**

++ Ширина трихомов 3—3,5 μ.

× Длина клеток в 2 раза меньше ширины. Нити одиночные, в планктоне. **L. holsatica 5.**

×× Клетки квадратные. Нити образуют дерновинки на дне озер. **L. arthrospiroides 7.**

б. Трихомы 4,5—5 μ шир. **L. spiralis 11.**

в. Трихомы 14—16 μ шир. **L. spirulinoides 10.**

Б. Трихомы 0,4—0,5 μ шир.

а. Нити очень короткие (до 26 μ). Клетки почти квадратные. Влагалища широкие. В планктоне. **L. splendens 12.**

б. Нити более длинные. Длина клеток в 3 раза больше ширины. Влагалища узкие. В слизи других синезеленых водорослей. **L. mucicola 23.**

II. Нити неправильно изогнутые или прямые.

1. Нити одиночные, свободно плавающие (реже — прикрепленные).

А. Нити 1—2 μ шир.

а. Трихомы 1—1,5 μ шир. **L. limnetica 14.**

б. Трихомы 1,5—1,8 μ шир. **L. subtilis 15.**

Б. Нити свыше 2 μ шир.

а. Трихомы несколько сжатые по всей длине. **L. compressa 18.**

б. Трихомы не сжатые (цилиндрические).

α. Нити 4—9 μ шир.

* Влагалища широкие. Длина клеток в 1—3 раза больше ширины. У поперечных перегородок грануляции. **L. lacustris 16.**

** Влагалища узкие (хорошо заметные только в культурах). Клетки почти квадратные или длина их в 2—3 раза меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. **L. cryptovaginata 19.**

β. Нити 11—14 μ шир.

* Трихомы 11,5—13 μ шир. Клетки 2,5—4 μ дл. **L. Hieronymusii 17.**

** Трихомы 6—6,7 μ шир. Клетки 9—24 μ дл. **L. cliarensis 20.**

γ. Нити 20—24 μ шир. **L. Birgei 21.**

2. Нити соединенные в дерновинки или одиночные, но в таком случае прикрепленные к субстрату или в слизи других водорослей.

А. Нити обычно не свыше 4 μ шир.

а. Нити в слизи других водорослей.

α. Нити очень короткие, из 2—6 клеток.
L. endophytica 22.

β. Нити длинные.

* Трихомы не свыше 0,8 μ шир.

\+ Трихомы 0,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями.
L. mucicola 23.

\+ + Трихомы 0,7—0,8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, без грануляций.
L. rivulariarum 25.

* * Трихомы (1,5) — 2,6—3 μ шир. **L. Scottii 24.**

б. Нити живущие иначе.

α. Трихомы желтозеленые. **L. chlorina 26.**

β. Трихомы других оттенков.

* Нити прямостоящие, плотно прикрепляющиеся к субстрату одним концом.

\+ Длина клеток в 2—3 раза больше ширины.
L. Kossinskajae 35.

\+ + Длина клеток равна или меньше, редко немного больше ширины; клеточные перегородки иногда неявственные.

× Нити длинные.

○ Дерновинки темнооливково-зеленые, 4—8 *мм* дл. Клетки квадратные или длина их немного меньше ширины. **L. fontana 30.**

○ ○ Дерновинки бледно- или грязновато-желтые, 1—1,5 *см* дл. Клеточные перегородки большей частью неявственные. **L. lutescens 32.**

× × Нити большей частью короткие (не свыше 100 μ дл.).

○ Нити около 1 μ шир.
L. pusilla 34.

○ ○ Нити более широкие.

△ Трихомы пурпуровые или фиолетовые до синезеленых или оливково-коричневатых. В быстро текущих горных ручьях. **L. purpurascens 31.**

△ △ Трихомы синезеленые. В прудах, канавах и реках.

§ Длина клеток в $1^1/_2$—3 раза меньше ширины.
L. Kuetzingii 33.

§§ Длина клеток равна, несколько больше или меньше ширины.

! Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные.
L. Kuetzingii f. ucraïnica 33.

!! Трихомы у попереч-

ных перегородок не перешнурованные.
— Ширина нитей около 3 μ. Нити короткие (часто 30—100 μ дл.).
L. brevissima 29.
= Ширина нитей 1,6—2 μ. Нити более длинные.
L. Kuetzingii f. Woronichinii 33.

** Нити более или менее параллельные субстрату или неправильно сплетающиеся, соединенные в дерновинки.
+ Нити инкрустированные железом.
× Трихомы 0,9 μ шир. Клетки 0,6—0,8 μ дл. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. **L. ochracea 36.**
×× Трихомы 1—1,5 μ шир. Клетки 2—8 μ дл., с грануляциями у поперечных перегородок. **L. perelegans 37.**
++ Нити не инкрустированные железом.
× Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные. Нити по всей длине или только в средней части прилегают к субстрату (нитям водорослей).
○ Гормогонии образуются в средней. (прикрепленной) части нитей. Длина клеток равна ширине.
L. Kryloviana 27.
○○ Гормогонии образуются на вершинах нитей. Длина клеток равна ширине или до 2 раз меньше.
L. Nordgaardii 28.
×× Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные. Нити переплетающиеся, реже — прямые.
○ Трихомы у поперечных перегородок с грануляциями.
△ Трихомы 2,8—3,2 μ шир.
L. versicolor 42.
△△ Трихомы 1,5—2,5 μ шир.
L. limnetica f. granulifera 14.
△△△ Трихомы 0,8—1,6 μ шир.
§ Нити образуют дерновинки. Длина клеток в 2—6 раз больше ширины.
L. perelegans 37.
§§ Нити одиночные. Длина клеток в 1—2 раза больше ширины.
L. Margaratheana 38.
○○ Трихомы у поперечных перегоро-

док без грануляций.

△ Трихомы 1—2 μ шир.

§ Нити (2)—2,3—3,5 μ шир. Поперечные перегородки явственные.

L. amplivaginata 40.

§ § Нити 3—5—(6) μ шир. Поперечные перегородки неявственные.

L. halophila 39.

△ △ Трихомы 2—3 μ шир.

§ Дерновинки в форме яркосинезеленых кустиков. Длина клеток 1—3,7 μ.

L. Diguetii 41.

§ § Дерновинки скользкие, снаружи ржаво-желтые, внутри грязнооливково-зеленые. Длина клеток 2—6,4 μ.

L. versicolor 42.

Б. Нити часто свыше 4 μ шир.

а. Нити не свыше 5 μ шир.

α. Конечные клетки остро-конусовидные. Живет на поверхности или внутри слизи других синезеленых водорослей. **L. Scottii 24.**

β. Конечные клетки не бывают острыми. Живут в других условиях.

* Трихомы 1—2 μ шир. **L. halophila 39.**

** Трихомы 2,7—3,2 μ шир.

\+ Дерновинки снаружи ржаво-желтые, внутри грязнооливково-зеленые. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные. Конечные клетки закругленные. В стоячих водах, редко — в почвах. **L. versicolor 42.**

\+ \+ Дерновинки желтые, одноцветные. Трихомы у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Конечные клетки конусовидные. В горячих источниках. **L. Molischii 43.**

*** Трихомы 3,5—4 μ шир. **L. Kuetzingiana 44.**

б. Нити свыше 5 μ шир.

α. Трихомы состоят из 5—25 клеток. **L. saxicola 45.**

β. Трихомы состоят из бо́льшего числа клеток.

* Нити не образуют дерновинок, прикрепляясь в большом числе к дерновинкам *Phormidium*.

L. attenuata 65.

** Нити обычно образуют дерновинки.

\+ Дерновинки кустистые или хлопьевидные.

× Длина клеток в 6—15 раз меньше ширины. **L. majuscula 63.**

× × Длина клеток в 3—8 раз меньше ширины.

○ Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные.

Длина клеток в 3—4 раза меньше ширины. **L. Woronichinii 47.**

○○ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные (редко — слабо перешнурованные). Длина клеток в 3—8 раз меньше ширины.

△ Трихомы к концам утонченные; конечные клетки слегка головчатые или со слабо утолщенной оболочкой.

§ Трихомы 11—17 μ шир. **L. major 46.**

§ § Трихомы 17—20 μ шир. **L. intermedia 64.**

△△ Трихомы к концам не утонченные; конечные клетки закругленные, иногда туповатые, без утолщенной оболочки.

§ Дерновинки черноватые. Влагалища бесцветные, желтые или коричневые, иногда инкрустированные известью. В горячих источниках. **L. thermalis 48.**

§ § Дерновинки другой окраски. Влагалища бесцветные, не инкрустированные известью. В соленых водоемах.

! Дерновинки желтокоричневые или темнозеленые (в сухом состоянии часто фиолетовые). Конечные клетки закругленные. **L. confervoides 49.**

!! Дерновинки синезеленые. Конечные клетки плоско-закругленные, туповатые. **L. salina 50.**

××× Длина клеток равна или в 2—4 раза меньше ширины.

○ Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие. **L. putealis 51.**

○○ Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие.

△ Нити более или менее изогнутые. Дерновинки синезеленые. **L. Martensiana 52.**

△△ Нити прямые. Дерновинки чернозеленые. **L. nigra 53.**

++ Дерновинки другой формы или нити одиночные.

× Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие.

○ Трихомы 9,5 — 12 μ шир.
L. stagnina 54.

○○ Ширина трихомов меньше.

△ Трихомы синезеленые, 2,8—3,2 μ шир. Длина клеток почти равна, реже — несколько меньше или до 2 раз больше ширины. Конечные клетки без калиптры.
L. versicolor 42.

△△ Трихомы оливково-зеленые, 2,5—6 μ шир. Длина клеток почти равна или до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки с калиптрой.
L. lutea 55.

×× Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие (редко — слабо синеющие).

○ Нити прямые, к концам часто спирально изогнутые (изредка слабо волнистые на всем протяжении).

△ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные.

§ Трихомы 20—22 μ шир.
L. Lindavii 56.

§§ Трихомы 12,5—15,5 μ шир.

! Трихомы стального цвета, иногда с фиолетовым или синим оттенком, к концам желтоватые, с грануляциями у поперечных перегородок.
L. Hollerbachii 57.

!! Трихомы на всем протяжении синезеленые, без грануляций у поперечных перегородок
L. truncicola 60.

△△ Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные
L. major f. stepnoï 46.

○○ Нити разнообразно искривленные (реже — почти прямые).

△ Длина клеток больше ширины. **L. Conradii 58.**

△△ Длина клеток меньше ширины.

§ Конечные клетки головчатые или слабо утолщенные. **L. intermedia 64.**

§§ Конечные клетки закругленные, плосковатые или плосковато-конусовидные.

! Трихомы синезеленые или серофиолетовые, 16—60—(80) μ (большей частью 20—40 μ) шир. Длина клеток в 6—15 раз меньше ширины. **L. majuscula 63.**

!! Трихомы синезеленые или оливковые, (6,6)—(8)—10—16—(24) μ шир. Длина клеток обычно в 3—6 раз меньше ширины. **L. aestuarii 59.**

!!! Трихомы желтозеленые, 9—10 μ шир. Длина клеток в $2\frac{1}{2}$ раза меньше ширины. **L. Corbierei 61.**

!!! Трихомы бледносинезеленые, (3)—4—6—(7,2) μ шир. Длина клеток равна или до 2 раз меньше ширины. **L. aerugineo-coerulea 62.**

1. **Lyngbya epiphytica** Hieron.— **Лингбия эпифитная** (рис. 270, *1, 2*).— Нити 1,5—2 μ шир., закручивающиеся в рыхлую или густую спираль вокруг других водорослей (нитчаток), реже — располагающиеся вытянутыми спиралями продольно их длинной оси. Влагалища бесцветные, тонкие (редко — коричневые, инкрустированные окисью железа). Трихомы бледносинезеленые, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 1—2 μ дл., с гомогенным содержимым, без грануляций у поперечных перегородок. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

Эпифитно на зеленых и синезеленых водорослях. В разных районах СССР, не часто.

От схожей по ширине нитей и трихомов *L. bipunctata* отличается эпифитным образом жизни, отсутствием грануляций у поперечных перегородок и меньшей длиной клеток. Ср. также *L. Nordgaardii*.

F. **Woronichiniana** Elenk.— Нити 1,5—3 μ шир. Длина клеток немного или до 2—3 раз больше ширины.— Кавказ.

2. **Lyngbya bipunctata** Lemm.— **Лингбия двухточечная** (рис. 270, *3*).— Нити одиночные, свободно плавающие, правильно, но очень слабо спиралевидно извитые, 1,5—2 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы яркосинезеленые, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 3,5—5,5 μ дл., содержащие

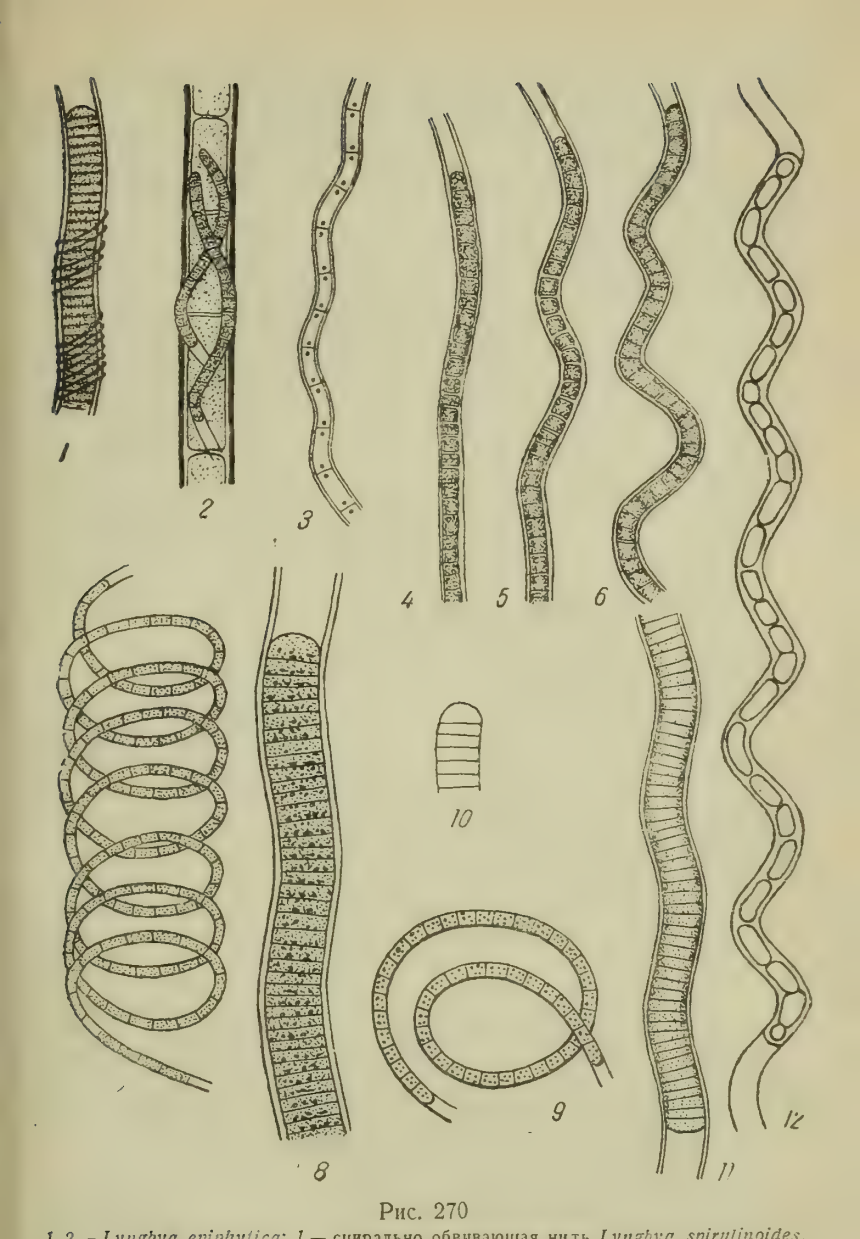

Рис. 270

1, 2 — *Lyngbya epiphytica*: *1* — спирально обвивающая нить *Lyngbya spirulinoides*, *2* — на зеленой нитчатке; *3* — *L. bipunctata*; *4—6* — *L. Lagerheimii*; *7* — *L. contorta*; *8* — *L. spirulinoides*; *9* — *L. circumcreta*; *10*, *11* — *L. spiralis*: *10* — конец трихома, *11* — средняя часть нити; *12* — *L. Borodinii* (*1*, *3* — по Леммерману, **2**, *4* — *6*, *9* — по Фреми, *7* — по Смису, *8* — по Гомону, *10*, *11* — по Гейтлеру, *12* — по Конгиссеру)

по одному блестящему зернышку с каждой стороны перегородки. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В планктоне озер, иногда в соленых водоемах. В разных районах СССР, редко.

Характеризуется слабо спиралевидно изогнутыми нитями и присутствием зернышек у поперечных перегородок. Ср. *L. epiphytica* и *L. Lagerheimii*.

3. **Lyngbya Lagerheimii** (Möb.) Gom.— **Лингбия Лагергейма** (рис. 270, *4—6*).— Нити одиночные или, реже, сплетающиеся между собой, неправильно (реже — правильно) спирально извитые или местами почти прямые, около 2 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, 1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 1,2—3 μ дл., иногда снабженные блестящим зернышком около перегородок. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В планктоне стоячих водоемов, а также на водных растениях или в слизи других синезеленых водорослей. В разных районах СССР, не часто.

От *L. bipunctata* отличается главным образом более короткими клетками и чаще неправильно спирально извилистыми или просто разнообразно изогнутыми, иногда почти прямыми нитями. Ср. также *S. mucicola*.

F. **minor** (Woronich. et Chach.) Elenk.— Нити 1,5—1,6 μ шир.— В минеральных озерах. Зап. Сибирь.

F. **edaphica** (Hollerb.) Elenk.— Ширина трихомов 2—2,8 μ.— В почве. Ленинградская обл.

4. **Lyngbya contorta** Lemm.— **Лингбия скрученная** (рис. 270, *7*).— Нити одиночные, свободно плавающие, 1,5—2 μ шир., завернутые в правильную спираль с обычно густо расположенными, почти кругообразными оборотами. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 3—5 μ дл., содержащие по одному блестящему зернышку около перегородок. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В планктоне стоячих вод, особенно в солоноватых водоемах. В разных районах СССР, нередко.

От близких видов отличается главным образом характером спирали.

5. **Lyngbya holsatica** Lemm.— **Лингбия голштинская.**— Нити одиночные, свободно плавающие, 3,5 μ шир., правильно спиралевидные, с очень низкими и широкими оборотами. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы синезеленые, 3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 1,5 μ дл., без блестящих зернышек. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В планктоне стоячих вод. В разных районах СССР, редко.

От близких видов отличается короткими клетками.

6. **Lyngbya circumcreta** G. S. West— **Лингбия кругорастущая** (рис. 270, *9*).— Нити одиночные, свободно плавающие, короткие, спирально завернутые, образуя 2—$2^1/_2$, редко до 9, очень широких, тесно прилегающих друг к другу оборотов. Влагалища бесцветные,

очень тонкие, крепкие. Трихомы бледносинезеленые, 1,8—2,1 μ шир. Клетки 1—2 μ дл. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В планктоне озер. Калининская обл. (оз. Селигер).

Редкий вид, описанный из Африки, но встречающийся и в Европе. От близкой *L. Kuetzingii* f. *distincta* отличается главным образом спирально изогнутыми нитями и почти квадратными клетками.

7. Lyngbya arthrospiroides Virieux — **Лингбия артроспирообразная.**— Дерновинки синезеленые, клочковатые, тонкие. Нити слабо спиралевидные. Влагалища очень тонкие, крепкие. Трихомы 3—3,5 μ шир. Клетки квадратные. Конечные клетки закругленные.

На дне озер. Эст. ССР.

Редкий, неполно описанный вид. От *L. holsatica* отличается главным образом образованием дерновинок, квадратными клетками и местообитанием.

8. Lyngbya pseudospirulina (Uterm.) Pasch.— **Лингбия ложноспирулиновая.**— Нити спирально извитые, оживленно-подвижные, похожие на спирулину. Глубина выемки спирали 2,5—3 μ; расстояние между оборотами (высота) около 18 μ. Влагалища отчетливые или более или менее ослизняющиеся, часто вовсе отсутствующие. Трихомы желтозеленые, 2,5—3,5 μ шир., у неясно заметных поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 3—5 μ дл., в центре с большой, иногда расщепленной, сильно блестящей газовой вакуолью. Конечные клетки закругленные.

В планктоне озер. Лат. ССР.

Ср. *L. Borodinii*.

9. Lyngbya Borodinii Kongiss.— **Лингбия Бородина** (рис. 270, *12*).— Нити правильно спиральные, одиночные или соединенные в темносинезеленые пленковидные дерновинки. Диаметр (ширина) оборотов спирали (4,2)—5,2—6,9—(8,4) μ, расстояние между ними (высота) 12,8—20,6 μ. Влагалища тонкие, крепкие, иногда мало заметные или даже совершенно отсутствующие. Трихомы обычно синезеленые, реже — бледноватые, 1,5—2,8 μ шир., у поперечных, не различимых без реактивов перегородок более или менее перешнурованные, к концам слегка суженные (конечные клетки до 1,2 μ шир. при длине до 1,4 μ). Длина клеток 1,7—4,8 μ, в $1^1/_2$—2—(3) раза превосходит ширину; содержимое их обычно гомогенное, большей частью с одной крупной центральной, иногда расщепленной на анастомозирующие участки газовой вакуолью или несколькими отдельными газовыми вакуолями. Конечные клетки закругленные.

В планктоне и бентосе прудов, развиваясь нормально только в глубинных слоях воды во взвешенном состоянии (не свыше 1,5 *м* от поверхности воды) и на дне водоема в форме пленок. Карело-Фин. ССР, Ленинградская обл.

От близкой *L. pseudospirulina* хорошо отличается неподвижными нитями, формой спирали, меньшей шириной трихомов, их перешнурованностью у поперечных перегородок и утончением к концам, а также окраской. Ср. также *L. jacutica*.

10. Lyngbya spirulinoides Gom. — **Лингбия спиральчатая** (рис. 270, *8*).—Дерновинки оливково-зеленые, свободно плавающие. Нити переплетающиеся, по всей длине или только местами слабо, но правильно спиралевидные, нередко прямые. Расстояние между оборотами спирали 73—108 μ. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые, легко ослизняющиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихо-

мы 14—16 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с грануляциями, к концам не суженные. Длина клеток 3,4—6,8 μ, в 2—5 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В стоячих водах. Вост. Сибирь.

От лингбий, имеющих спиральные трихомы, хорошо отличается, значительно более широкими трихомами и очень короткими клетками.

11. Lyngbya spiralis Geitl.— **Лингбия спиральная** (рис. 270, *10*, *11*).— Дерновинки синезеленые до синевато-черных, бесформенные, тонкие, кожистые. Нити 5—6 μ шир., большей частью очень длинные, слабо, но правильно спирально волнистые по всей длине или прерывистыми участками, преимущественно только на концах. Влагалища бесцветные, гладкие, крепкие, неслоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы в живом и в сухом состоянии яркосинезеленые, 4,5—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или (в случае отсутствия влагалища) слегка перешнурованные, к концам не суживающиеся и не головчатые. Длина клеток 1,5—2,5 μ, в 3, реже в 2 раза меньше ширины. Конечные клетки широко-закругленные без утолщенной наружной оболочки и без калиптры.

В бассейнах оранжерей. В СССР не обнаружена (Австрия).

От *L. spirulinoides* хорошо отличается значительно меньшими размерами и относительно более длинными клетками.

12. Lyngbya splendens Tschern.— **Лингбия блестящая** (рис. 271, *1*).— Нити очень короткие, 12—26 μ дл., правильно спирально изогнутые. Диаметр (ширина) оборотов спирали (с влагалищем) 4,8 μ. Влагалища бесцветные, широкие, 1,6 μ шир., слизистые. Трихомы почти светлозеленые с незначительным синеватым отливом, 0,4—0,5 μ шир., на концах закругленные. Диаметр (ширина) оборотов спирали (без влагалища) 2,2—2,5 μ, расстояние между ними (высота) 1,5 μ. Длина клеток, различимых только при большом увеличении (с иммерсией), 0,4—0,5 μ.

В планктоне озер. Карело-Фин. ССР.

От всех лингбий со спирально извитыми нитями хорошо отличается мелкими размерами (длиной и шириной) трихомов в сочетании с мощно развитыми влагалищами. Требует дальнейшего изучения.

13. Lyngbya jacutica Kissel.— **Лингбия якутская** (рис. 271, *2,3*).— Нити 2—3 μ шир., образующие правильную, довольно широкую спираль. Диаметр (ширина) оборотов спирали 6—10 μ, расстояние между ними (высота) 10—15 μ. Влагалища довольно тонкие, хорошо заметные только у экземпляров, живущих в слизи других синезеленых водорослей (*Phormidium*, *Schizothrix*), но исчезающие при планктонном образе жизни. Трихомы 2—2,5 μ шир. Поперечные перегородки, не заметные в воде, слабо выступают лишь при употреблении красящих веществ. Длина клеток 4—4,5 μ, до 2 раз больше их ширины.

В планктоне и бентосе озер. Вост. Сибирь.

От *L. Borodinii* отличается главным образом отсутствием газовых вакуолей и не перешнурованными у поперечных перегородок трихомами.

14. Lyngbya limnetica Lemm.— **Лингбия пресноводная** (рис. 271, *4*, *5*).— Нити одиночные, свободно плавающие (реже — прикрепленные), прямые или слегка искривленные, 1—2 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 1—3—(8) μ дл.,

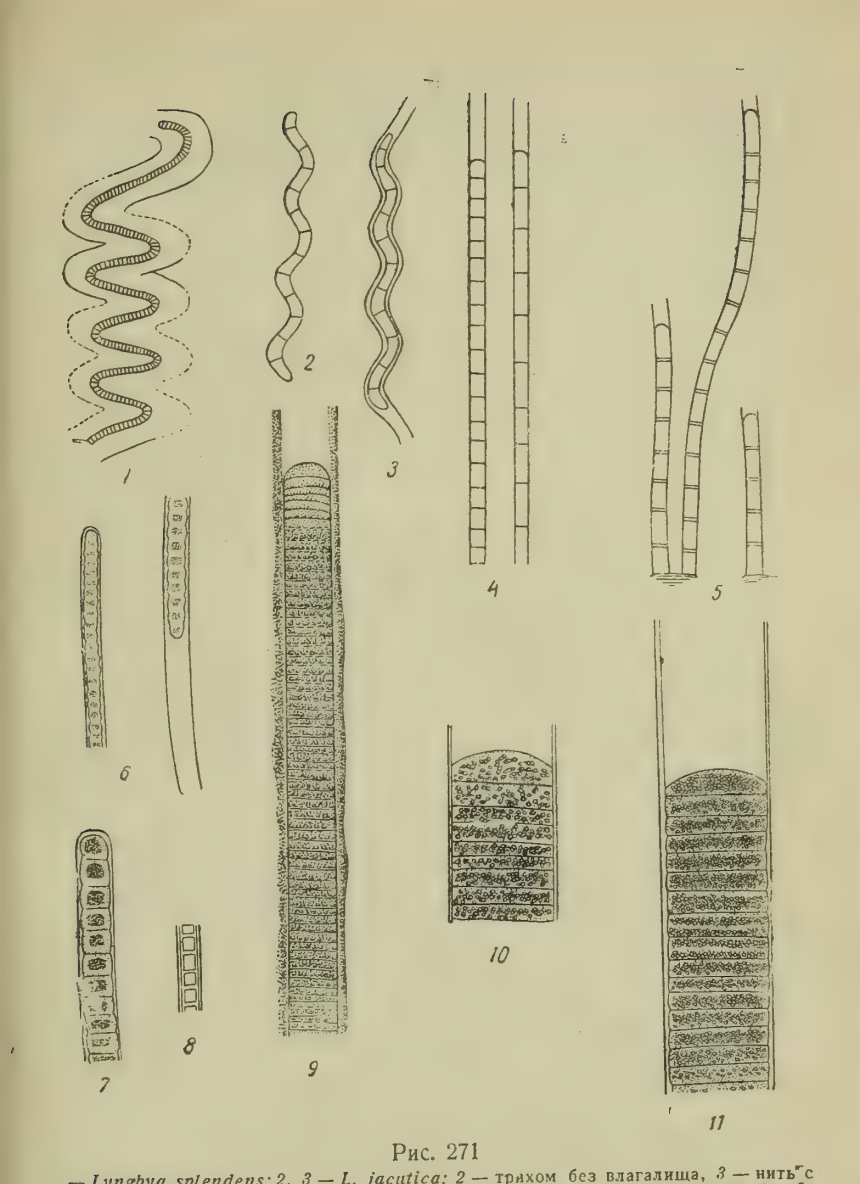

Рис. 271

— *Lyngbya splendens*; *2, 3* — *L. jacutica*: *2* — трихом без влагалища, *3* — нить с хорошо развитым влагалищем; *4, 5* — *L. limnetica*; *6, 7* — *L. cryptovaginata*; *8* — *L. cliarensis*; *9* — *L. Hieronymusii*; *10, 11* — *L. Birgei* (*1* — по Чернову, *2, 3* — по Киселеву, *4, 9* — по Фреми, *5* — по Ширшову, *6, 7* — по Шкорбатову. *8* — по В. Уэсту, *10, 11* — по Смису)

у поперечных перегородок иногда с одним блестящим зернышком. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В планктоне пресных и соленых вод, а также одиночно среди водорослей бентоса. Широко распространена по всей территории СССР.

От встречающейся иногда в планктоне *L. Kuetzingii* f. *distincta* отличается более длинными клетками и более широкими трихомами. Ср. также *L. subtilis*, *L. perelegans*, *L. Margaretheana* и *L. lacustris*.

F. **granulifera** (Tschern.) V. Poljansk. (= *L. limnetica* var. *granulifera* Tschern.).— Нити 1,8 — 3 μ шир., изогнутые, образуют скопления. Трихомы 1,5 — 2,5 μ шир. Длина клеток (3,5) — (4) — 8 — 9,2 μ; у поперечных перегородок с каждой стороны по одному зернышку. — Карело-Фин. ССР.

F. **jacutica** Kissel.— Нити прямые, слабо волнистые. Трихомы 1 μ шир., у поперечных перегородок ясно перешнурованные, так что соседние клетки как бы отделены друг от друга отчетливо заметным промежутком. Длина клеток 4—9 μ.— Море Лаптевых.

15. Lyngbya subtilis W. West — **Лингбия тонкая.**— Нити одиночные, свободно плавающие, слегка согнутые. Влагалища бесцветные, узкие. Трихомы бледносинезеленые, 1,5—1,8 μ шир. Длина клеток до 2 раз больше ширины.

В озерах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа, о-ва Ява, Доминика, Сандвичевы).

От *L. limnetica* отличается бо́льшей шириной трихомов. Близка также к *L. Kuetzingii* f. *distincta*, имеющей более узкие трихомы и короткие клетки и, особенно, к *L. Kuetzingii* f. *Woronichinii*, у которой трихомы лишь крайне незначительно шире, а клетки короче.

16. Lyngbya lacustris Lemm.— **Лингбия озе́рная.**— Нити одиночные, свободно плавающие, прямые или несколько изогнутые, 4—5 μ шир. Влагалища бесцветные, широкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, 1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суживающиеся. Длина клеток 1,5—5 μ; у поперечных перегородок с каждой стороны по одному блестящему зернышку. Конечные клетки закругленные.

В планктоне озер. Эст. ССР, Калининская обл.

От *L. limnetica* отличается широкими влагалищами.

17. Lyngbya Hieronymusii Lemm.— **Лингбия Гиеронимуса** (рис. 271, *9*).— Нити одиночные, свободно плавающие, прямые или слегка изогнутые, 12—14 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, крепкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы 11—13 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями. Длина клеток 2,5—4 μ, в 3—5 раз меньше ширины; содержимое их с газовыми вакуолями. Конечные клетки широко-закругленные.

В планктоне. В разных районах СССР, не часто.

От *L. Birgei* хорошо отличается значительно меньшими размерами нитей и трихомов и более длинными клетками.

18. Lyngbya compressa Uterm.— **Лингбия сжатая.**— Нити одиночные, свободно плавающие. Влагалища незаметные, хорошо развивающиеся только в культурах. Трихомы 6,5—7,5 μ шир., отклоняющиеся от цилиндрической формы в том отношении, что несколько сжаты по всей длине, т. е. на поперечном срезе образуют не круг, а овал. Клетки короткие (длина значительно меньше ширины), с газовыми вакуолями.

В планктоне озер. В СССР не обнаружена (Германия).

Характеризуется необычайной для *Oscillatoriaceae* формой трихомов. Ср. *L. cryptovaginata*.

19. Lyngbya cryptovaginata Schkorb.— **Лингбия скрытовлагалищная** (рис. 271, *6,7*).— Нити одиночные, свободно плавающие, прямые. Влагалища незаметные, хорошо развивающиеся только в культурах. Трихомы яркосинезеленые, 4—9 μ, обычно около 6 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, без гранулядий, к концам не суживающиеся. Клетки почти квадратные или длина их в 2—3 раза меньше ширины, с ясно различимыми перегородками; содержимое клеток густо выполнено газовыми вакуолями. Конечные клетки закругленные.

В планктоне глубинных зон (ниже 5 *м* от поверхности воды) и в бентосе стоячих и медленно текущих вод. Укр. ССР, Мар. АССР.

Близка к *L. compressa*, от которой, помимо цилиндрических, не сжатых по длине трихомов, отличается бо́льшей длиной клеток и слабой перешнурованностью у поперечных перегородок. По местообитанию отчасти схожа с *L. Borodinii*. Ср. также *L. cliarensis*.

20. Lyngbya cliarensis W. West — **Лингбия клиаренская** (рис. 271, *8*).— Нити одиночные, свободно плавающие, прямые или несколько искривленные, 11,5—12 μ шир. Влагалища бесцветные, до 1,7 μ шир. Трихомы 6—6,7 μ шир. Длина клеток 9—24 μ.

В стоячих водах. В СССР не обнаружена (Ирландия).

Редкий, неполно описанный вид. От довольно близкой по ширине трихомов *L. cryptovaginata* хорошо отличается главным образом широкими влагалищами и значительно более длинными клетками.

21. Lyngbya Birgei G. M. Smith — **Лингбия Бирге** (рис. 271, *10,11*).— Нити одиночные, свободно плавающие, прямые, редко искривленные, 20—24 μ шир. Влагалища бесцветные, крепкие, большей частью неслоистые, реже — слоистые, 0,5—4 μ шир. Трихомы сероватоили оливково-зеленоватые, 18—23 μ шир. у поперечных перегородок не перешнурованные или очень слабо перешнурованные. Длина клеток 2—2,5 μ, до 9 раз меньше ширины; содержимое их обычно заполнено многочисленными газовыми вакуолями, реже гомогенное. Конечные клетки закругленные, не суженные и не головчатые.

В планктоне озер. Средняя Азия.

От *L. Hieronymusii* хорошо отличается бо́льшей шириной нитей и трихомов и меньшей длиной клеток.

22. Lyngbya endophytica Elenk. et Hollerb.— **Лингбия эндофитная** (рис. 272).— Нити короткие, состоящие всего из 2—6 клеток, прямые или слабо изогнутые, 1,7—2,5 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, почти бесцветные, 1,5—2,3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 2,3—6,9 μ, в $1^1/_2$ — 4 раза больше ширины; содержимое их гомогенное. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

Эндофитно во внутренней слизистой полости *Woronichinia Naegeliana*, а также в слизи колоний других хрококковых. В разных районах СССР, редко.

Ср. *L. saxicola*, а также *Phormidium mucicola* и *Oscillatoria mucicola*.

23. Lyngbya mucicola Lemm. — **Лингбия слизевая** (рис. 273, *1*).— Нити одиночные, неправильно искривленные (иногда спи-

ральные), 1,5 μ шир. Влагалища бесцветные, узкие. Трихомы бледносинезеленые, 0,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с одним зернышком с каждой стороны. Длина клеток 1,5 μ. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В слизи различных хрококковых водорослей. В разных районах СССР, редко.

От близкой *L. rivulariarum* отличается главным образом грануляциями у поперечных перегородок. В случае спирально извитых нитей может быть смешана с *L. Lagerheimii*.

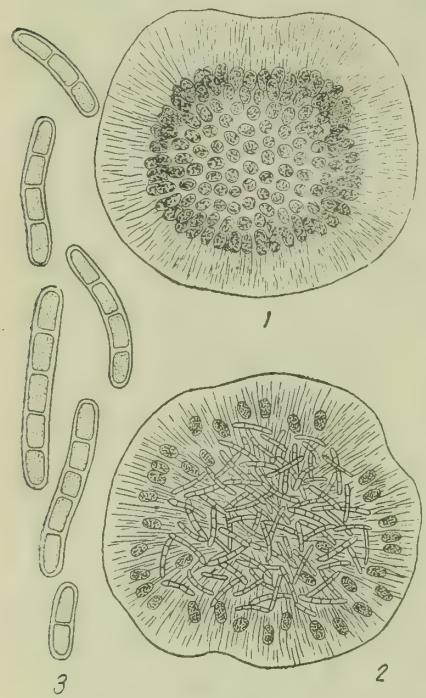

Рис. 272

Lyngbya endophytica: 1 — внешний вид колонии *Woronichinia Naegeliana*, внутри которой эндофитируют нити *L. endophytica*, совершенно незаметные снаружи, *2* — та же колония в разрезе (во внутренней слизистой ее полости видны многочисленные нити *L. endophytica*), *3* — отдельные нити *L. endophytica* (большое увеличение) (ориг. Голлербаха)

24. Lyngbya Scottii F.E. Fritsch — **Лингбия Скотта** (рис. 273, *2,3*).—Нити бо́льшей частью сильно искривленные, местами почти прямые, 3,4—5 μ шир., соединенные в дерновинки. Влагалища сначала тонкие и бесцветные, впоследствии утолщенные, но неслоистые, снаружи шероховатые от приклеившихся частичек детрита. Трихомы 2,6—3 μ шир., у неявственных поперечных перегородок бо́льшей частью слабо перешнурованные, к концам не суженные. Клетки более или менее квадратные или несколько удлиненные, у поперечных перегородок иногда густо гранулированные. Конечные клетки остро-конусовидные, не головчатые, без калиптры.

На поверхности или в слизи других синезеленых водорослей. В СССР не обнаружена (Антарктика).

От других эндофитных (живущих в слизи водорослей) лингбий отличается бо́льшей шириной нитей и трихомов.

F. **lomniczensis** (Kol) Elenk. (= *Lyngbya lomniczensis* Kol).— Влагалища желтовато-коричневые, толстые, с гладкой поверхностью. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки закругленные.— Средняя Азия.

F. **minor** (F. E. Fritsch) Elenk.— Нити 2,5—2,7 μ шир. Влагалища тонкие. Трихомы 1,5—1,8 μ шир., у поперечных перегородок слабо

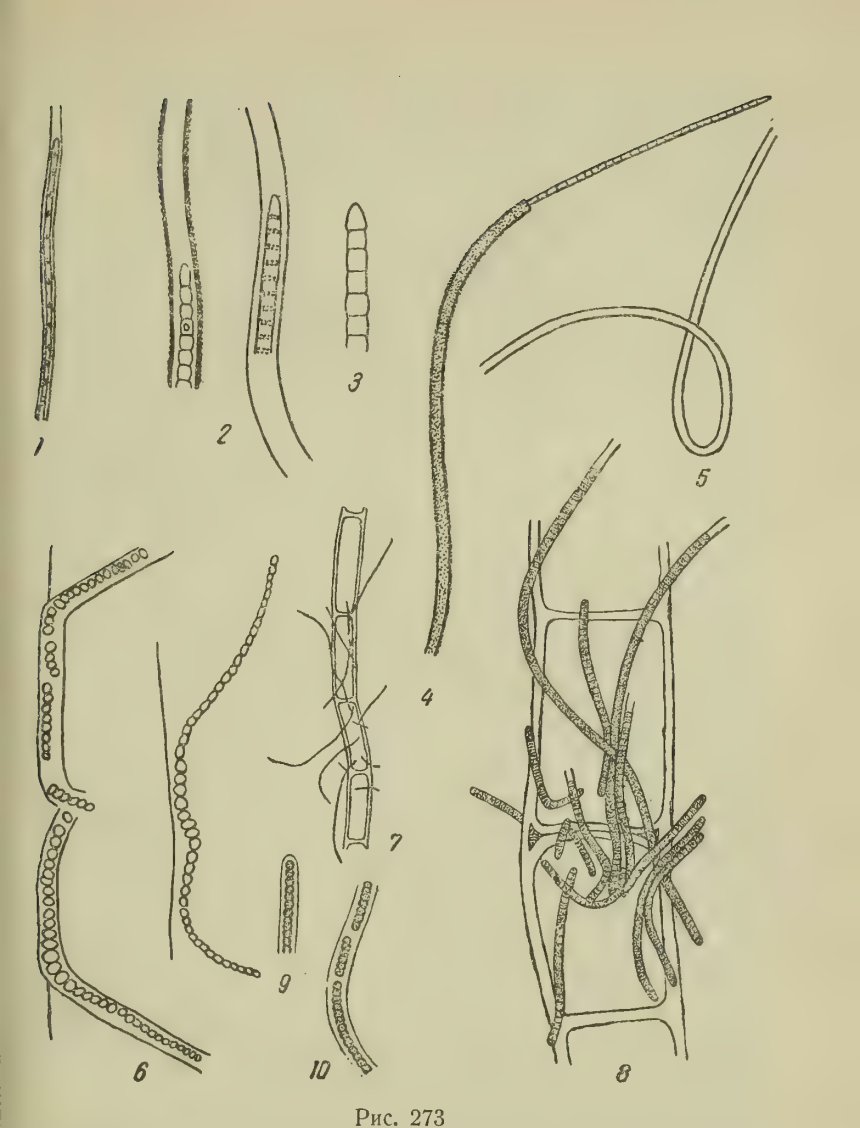

Рис. 273

1 — *Lyngbya mucicola*; *2, 3* — *L. Scottii*, *4, 5* — f. *ucraïnica*: *4* — трихом, выходящий из влагалища, *5* — петлевидно изогнутая нить; *6* — *L. Kryloviana*; *7—10* — *L. Nordgaardii*: *7* — нити *L. Nordgaardii*, эпифитирующие на зеленой водоросли *Rhizoclonium hieroglyphicum* (небольшое увеличение), *8* — они же (среднее увеличение), *9* — конец нити *L. Nordgaardii*, *10* — образование гормогониев (*1* — по Фреми, *2, 3* — по Фричу, *4, 5* — по Еленкину, *6* — по Поповой и Дегтеревой, *7—10* — по Вилле)

перешнурованные, к концам иногда слабо суженные. Содержимое клеток гомогенное.— Средняя Азия.

F. **ucraïnica** Elenk. (рис. 273, *4,5*).— Нити 2,5—3,5 μ шир. Трихомы 1,7—2,4 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам обычно остро-утончающиеся, реже — закругленные и одинаковой ширины по всей длине. Длина клеток 3,4—4,6 μ, почти равна или в $1^1/_2$ — 2 раза превышает ширину; содержимое их гомогенное. Влагалища нередко расплываются, причем освободившиеся трихомы обнаруживают значительную подвижность. — Укр. ССР.

25. **Lyngbya rivulariarum** Gom.— **Лингбия ривулариевая.** — Нити одиночные, многократно искривленные. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, 0,7—0,8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 2,3—3,2 μ, в 3—4 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В слизи синезеленых и зеленых водорослей. В разных районах СССР, редко.

От *L. mucicola* отличается отсутствием грануляций у поперечных перегородок, наличием перешнурованности трихомов и несколько бо́льшей их шириной. Ср. также *L. chlorina* и *Schizothrix rivulariarum*.

26. **Lyngbya chlorina** Perfil.— **Лингбия зеленая.**— Нити одиночные, искривленные. Влагалища бесцветные, очень тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы желтозеленые, 0,7—0,8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам не суживающиеся. Длина клеток 2—3 μ, в 3—4 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В гниющем илу (с выделением сероводорода) стоячих вод. Ленинградская обл., Калининская обл.

От *L. rivulariarum* отличается только окраской трихомов и местообитанием.

27. **Lyngbya Kryloviana** Popova et Degter.— **Лингбия Крылова** (рис. 273, *6*).— Нити до 3 μ шир., прикрепляющиеся в большинстве случаев своей средней частью к нитям кладофоры или, реже, стелющиеся вдоль них. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы серовато-зеленые, 1,6 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Длина клеток равна их ширине. Гормогонии образуются в прикрепленной части нити.

В грязевых озерах на нитях *Cladophora fracta*. Зап. Сибирь.

От *L. Nordgaardii* отличается главным образом способом образования гормогониев и местообитанием. С другой стороны, наблюдающимся симметричным утончением трихомов к обоим концам (чем также отличается от *L. Nordgaardii*) несколько напоминает *Hammatoidea*.

28. **Lyngbya Nordgaardii** Wille (= *Lyngbya epiphytica* Wille) — **Лингбия Нордгарда** (рис. 273, *7—10*).— Дерновинки серовато-фиолетовые или серовато-темные, хлопьевидные, мелкие. Нити умеренно длинные, прямые или более или менее изогнутые, в молодости плотно прилегающие по всей длине к поверхности субстрата (нитям водоросли), но потом по мере роста отделяющиеся от него более или менее длинными приподнимающимися концами, свободно выходящими в воду. Влагалища тонкие, гладкие, не синеющие от хлор-цинк-иода. Трихомы серовато-фиолетовые, 1,5—2 μ шир., у поперечных перегородок пе-

решнурованные, к концам не суживающиеся. Длина клеток равна или до двух раз меньше ширины; грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные с не утолщенной наружной оболочкой.

В морях, эпифитно на *Rhizoclonium* и *Enteromorpha*. В СССР не обнаружена (Норвегия, Сев. Африка, Сев. Америка, Антильские о-ва).

Несколько напоминает *O. epiphytica* Hieron., от которой, кроме местообитания, хорошо отличается формой нитей и их положением по отношению к нитям водоросли-хозяина, а также несколько бо́льшей шириной перешнурованных у поперечных перегородок трихомов. Ср. также *L. Kryloviana*.

F. **Schirschoviana** Elenk.— Нити лежащие по всей длине на поверхности субстрата, причем лишь иногда конец нити немного поднимается вверх. Длина клеток равна или немного больше ширины. — В пресных (?) и солоноватых (?) речках эпифитно на зеленых нитчатках. Укр. ССР.

29. Lyngbya brevissima (Kütz.) Hansg.— **Лингбия коротчайшая.**— Нити одиночные или скученные, искривленные или почти прямые, около 3 μ шир., большей частью короткие, часто только 30—100 μ дл., прикрепляющиеся нижним концом к субстрату. Трихомы синезеленые. Длина клеток почти равняется их ширине.

На раковинах пресноводных моллюсков и на древесном субстрате в прудах и канавах. Кировская обл., Эст. ССР.

Неполно описанный вид, отличающийся от *L. Kuetzingii* главным образом более длинными клетками. Может быть, представляет собой лишь стадию развития одного из видов *Homoeothrix*. Ср. также *L. fontana*.

30. Lyngbya fontana (Kütz.) Hansg.— **Лингбия ключевая** (рис. 274, *1*).— Нити 2,5—3,3 μ шир., прикрепляющиеся нижним концом к субстрату, одиночные или помногу вместе, часто переплетающиеся между собой, образуя кустистые или клочковатые, слизистые, темнооливково-зеленые дерновинки 4—8 *мм* длины. Влагалища бесцветные, тонкие или расширенные. Трихомы бледносинезеленые или оливково-зеленые. Клетки квадратные или длина их немного меньше ширины.

В колодцах, источниках и ручьях на камнях и на дереве. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

От *L. brevissima* отличается длинными нитями и характером дерновинок. Ср. также *L. lutescens*.

31. Lyngbya purpurascens (? Kütz.) Hansg.— **Лингбия багрянистая.**— Нити 1,5—2 μ шир., большей частью короткие, часто только 30—60 μ дл., тесно скученные, прямые и прямостоящие, параллельно расположенные, прикрепляющиеся нижним концом к субстрату, образуя кожистую, в сухом состоянии почти накипную корочку от пурпурного до коричнево-фиолетового оттенка. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы пурпуровые или фиолетовые до синезеленых или оливково-коричневатых. Длина клеток равна ширине или вдвое меньше.

В быстро текущих горных ручьях. В СССР не обнаружена (Чехословакия, альпийские области Средней Европы).

Может быть смешана с лишенными волосков стадиями развития *Homoeothrix varians*.

32. **Lyngbya lutescens** (Menegh.) Hansg.— **Лингбия илистая.** — Нити (2)—2,5—3,3 μ шир., прикрепляющиеся нижним концом к субстрату, тесно скученные, образуя кустистые или клочковатые, бледно-

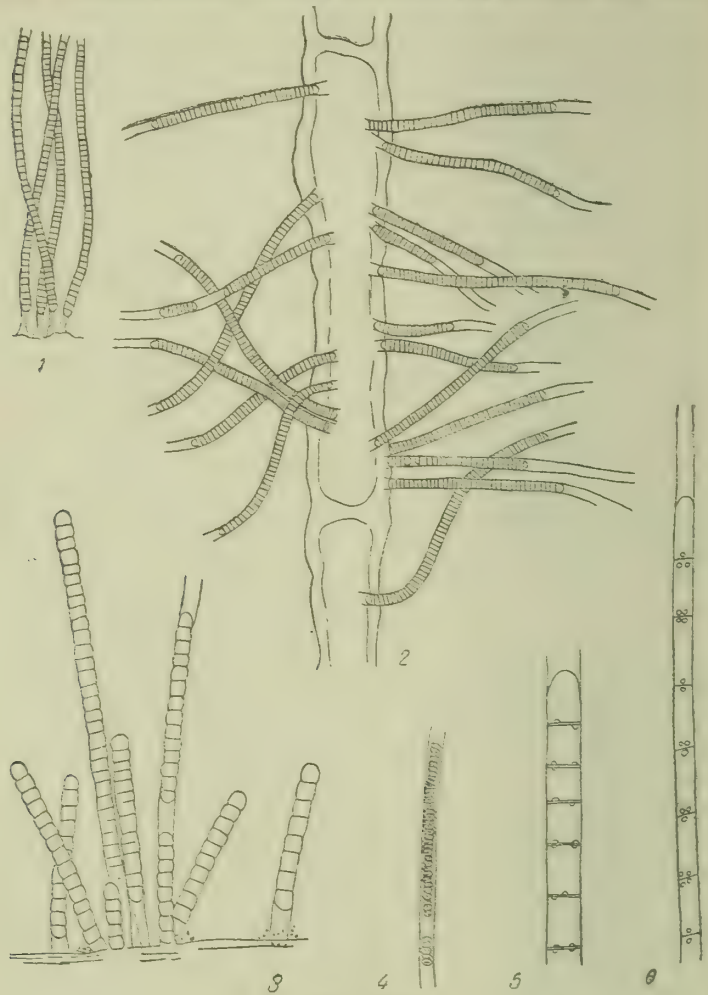

Рис. 274

1 — Lyngbya fontana; 2 — L. Kuetzingii, 3 — f. ucraïnica; 4 — L. ochracea; 5 — L. Margaretheana; 6 — L. perelegans (*1* — по В. Кригеру, *2* — ориг. Косинской, *3* — по Ширшову, *4, 6* — по Фреми, *5* — по Г. Шмиду)

или грязновато-желтые дерновинки 1—1,5 *см* длиной. Влагалища бесцветные, тонкие. Клеточные перегородки большей частью неявственные.

В ключах и горных ручьях на камнях, досках и т. п. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

От *L. fontana* отличается главным образом окраской и длиной дерновинок; может быть, представляет собой лишь ее форму.

33. Lyngbya Kuetzingii (Kütz.) Schmidle — **Лингбия Кютцинга** (рис. 274, *2*).— Нити прямые или слегка искривленные, нижним концом срастающиеся с субстратом, одиночные или тесно расположенные помногу вместе, 2—3,5 μ шир., часто короткие, только 30—70 μ дл. Влагалища бесцветные, тонкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы бледносинезеленые, 1,5—2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные и без грануляций. Длина клеток 0,5—1 μ, в $1^1/_2$ — 3 раза меньше ширины. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В стоячих и текучих водах эпифитно на нитчатых водорослях и высших водных растениях. В разных районах СССР, не редко.

Ср. *L. brevissima, L. Kossinskajae* и *L. Diguetii.*

F. **distincta** (Nordst.) Elenk. [= *Lyngbya distincta* (Nordst.) Schmidle]. — Нити прикрепляющиеся к субстрату нижним концом или свободно плавающие, 1,5—1,8 μ шир. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы 0,5—0,8 μ шир. Длина клеток в 2 раза меньше ширины или приблизительно равна ей. — Местообитание — как у типичной формы, а также в планктоне и в болотной почве. В разных районах СССР, редко.— Ср. *L. subtilis, L. limnetica* и *L. circumcreta.*

F. **Woronichinii** Elenk.— Нити 1,6—2 μ шир., длинные, разнообразно изогнутые, встречающиеся среди других водорослей (*Cladophora*). Длина клеток равна $^1/_2$ — $1^1/_2$ их ширины.— Кавказ.— Ср. *L. subtilis.*

F. **ucraïnica** (Schirsch.) Elenk. (рис. 274, *3*).— Нити 1,8—2,5 μ шир. Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток вдвое меньше ширины, равна ей или даже несколько больше.— Эпифитно на водорослях и высших водных растениях, а также раковинах моллюсков в реках.— Ленинградская обл., Укр. ССР.— Связана переходами с типом.

34. Lyngbya pusilla (Rabenh.) Hansg.— **Лингбия крошечная.** — Нити прикрепляющиеся нижним концом к субстрату, около 1 μ шир., часто только до 74 μ дл. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, с неотчетливыми поперечными перегородками. Длина клеток равна ширине или немного больше, содержимое их неявственно зернистое.

В болотах и прудах эпифитно на нитчатых водорослях. Эст. ССР.

35. Lyngbya Kossinskajae Elenk. —**Лингбия Косинской** (рис. 275).— Нити длинные, извилистые, нижним концом срастающиеся с субстратом, расположенные рыхло, помногу вместе, 2—2,3 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, с голубоватым оттенком, 1,8—2 μ шир., у поперечных, довольно толстых перегородок явственно перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 3,4—5,7 μ, в 2—3 раза больше ширины, содержимое их гомогенное. Конечные клетки обычно закругленно-конусовидной формы, более или менее суживающиеся к вершине.

В стоячих водах эпифитно на нитях *Cladophora.* Ленинградская обл., Московская обл.

От *L. Kuetzingii* хорошо отличается значительно более длинными клетками с довольно толстыми поперечными перегородками, формой конечных клеток, а также отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод.

36. **Lyngbya ochracea** (Kütz.) Thur.— **Лингбия охряная** (см. рис. 274, *4*).— Дерновинки охряно-желтые. Нити тесно переплетаю-

Рис. 275
Lyngbya Kossinskajae: 1 — три нити (среднее увеличение), *2* — нити, эпифитирующие на *Cladophora* sp. (небольшое увеличение) (по Еленкину)

щиеся. Влагалища сначала бесцветные и тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие, потом более или менее широкие, инкрустированные и окрашенные окисью железа в охряно-желтый цвет. Трихомы синезеленые, 0,9 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, но без грануляций. Длина клеток 0,6—0,8 μ. Конечные клетки закругленные.

В стоячих и текучих водах, богатых окисью железа. Лат. ССР, Ленинградская обл., Южн. Урал.

Весьма схожа с железобактерией *Leptothrix ochracea,* но отличается явственно синезеленой окраской трихомов.

37. **Lyngbya perelegans** Lemm.— **Лингбия изящная** (см. рис. 274, *6*).— Дерновинки из многочисленных, сплетающихся между

собой нитей, 1,5—2—(3) μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие (иногда окрашенные в охряно-желтый цвет вследствие инкрустирования их окисью железа). Трихомы бледносинезеленые, 1—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 2—8 μ, в 2—6 раз больше ширины; с каждой стороны поперечных перегородок находится по одному блестящему зернышку. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся.

В соленых водоемах и минеральных источниках. В разных районах СССР, редко.

Первоначально описана для морей. От близкой *L. limnetica* отличается сильно искривленными нитями, соединенными в дерновинки, а также отчасти местообитанием и образом жизни. Ср. также *L. Margaretheana*.

38. Lyngbya Margaretheana G. Schmid — **Лингбия Маргариты** (см. рис. 274, *5*).— Нити одиночные, прямые или слабо искривленные. Влагалища бесцветные, очень нежные. Трихомы бледносинезеленые, 0,8—1,6 μ шир., у поперечных, довольно толстых перегородок не перешнурованные, к концам не суженные. Длина клеток 1,6—3,2 μ, почти равна или до 2 раз больше ширины; с каждой стороны поперечных перегородок находится по 1—2 блестящих зернышка. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

Между видами *Oscillatoria* и *Phormidium*. Калининская обл.

Редкий вид, отличающийся от близких *L. limnetica* и *L. perelegans* главным образом очень тонкими влагалищами и более толстыми поперечными перегородками, а от последней, сверх того, одиночными не образующими дерновинок) нитями.

39. Lyngbya halophila Hansg.— **Лингбия солелюбивая**.— Дерновинки синезеленые до коричневых, реже — коричнево-черные, кожисто-пленчатые. Нити искривленные, густо переплетающиеся, 3—5 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие или несколько расширенные. Трихомы синезеленые до бледнофиолетовых, 1—2 μ шир., с неявственными поперечными перегородками. Клетки почти квадратные или длина их до 2 раз больше (редко — несколько меньше) ширины.

В соленых водоемах и минеральных источниках. Укр. ССР, Зап. Сибирь.

Ср. *L. amplivaginata*, *L. versicolor* и *L. Molischii*.

F. **fusco-lutea** (Hansg.) V. Poljansk. (= *L. halophila* var. *fusco-lutea* Hansg.). — Дерновинки, нити и влагалища золотисто-желтые до коричневых. Нити 3—6 μ шир.— Кавказ.

40. Lyngbya amplivaginata van Goor — **Лингбия расширенновлагалищная** (рис. 276, *1*, *2*).— Дерновинки золотисто-коричневые. Нити искривленные, переплетающиеся между собой, 2,3—3,5 μ шир. Влагалища сначала бесцветные, потом желтые или коричневые; стенка влагалища 0,3 μ толщины. Трихомы синезеленые, 1,5—2 μ шир., не доходящие вплотную до стенок влагалища, у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 1,5—3 μ, почти равна или до 2 раз больше ширины. Поперечные перегородки явственные, довольно толстые. Конечные клетки цилиндрические, закругленные, без калиптры.

В илу на дне рек, а также на поверхности почвы. Окрестности Ленинграда.

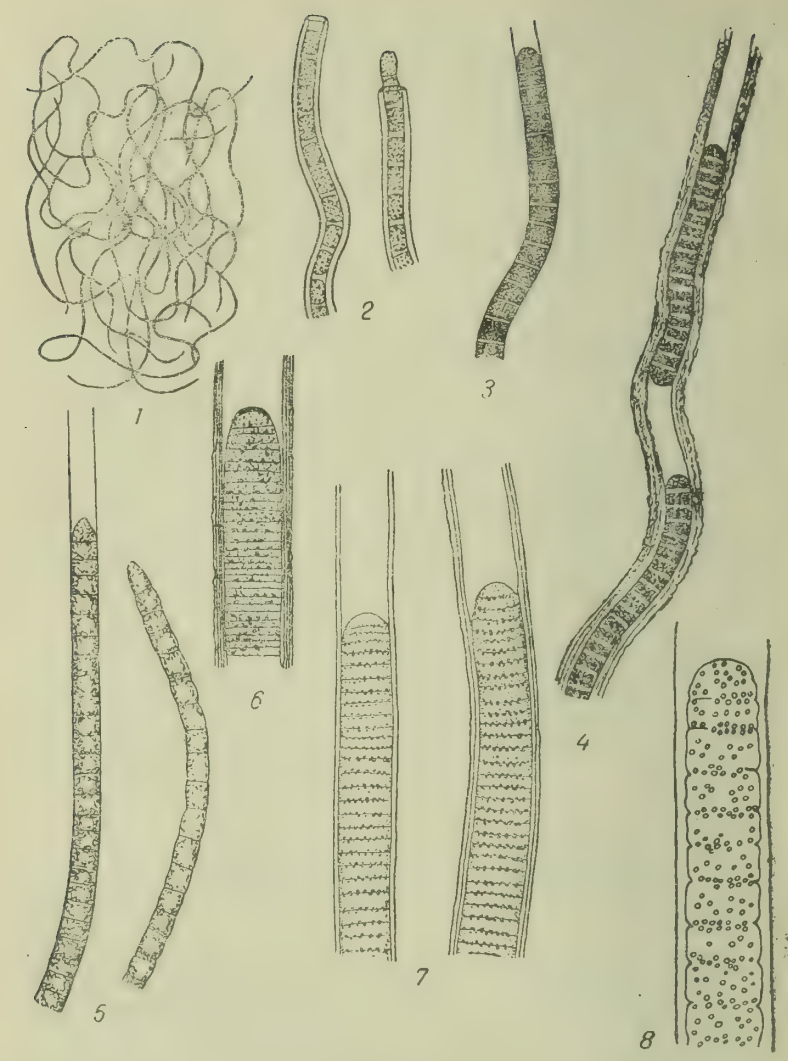

Рис. 276

1, 2 — Lyngbya amplivaginata: 1 — силуэтное изображение нитей (небольшое увеличение), *2* — две нити (большое увеличение); *3 — L. Diguetii*; *4 — D. versicolor*; *5 — L. Molischii; 6 — L. major*; *7 — L. confervoides*; *8 — L. Woronichinii* (*1, 2* — по Голлербаху, *3, 4* — по Фреми, *5* — по Вуку, *6* — по Гомону, *7* — по Косинской, *8* — по Пономареву)

Редкий вид, очень близкий к *L. halophila*, от которой отличается главным образом несколько меньшей шириной нитей; может быть, является лишь ее формой.

F. **hyalina** Hollerb.— Нити 2—2,5 μ шир. Влагалища бесцветно-тусклые, обычно довольно толстые, плотные, реже — тонкие, нежные. Трихомы 1,5—1,7 μ шир. Клетки обычно квадратные, реже — несколько удлиненные.— В почвах. Окрестности Ленинграда, окрестности Томска.

41. Lyngbya Diguetii Gom.— **Лингбия Дигэ** (рис. 276, *3*).— Нити у основания искривленные и переплетающиеся, к концам прямые, 2,5—3 μ шир., соединенные в яркосинезеленые кустики до 2 *мм* дл. Влагалища тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы 2—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 1—3,7 μ, почти равна, немного больше или, реже, меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих водах эпифитно на водных растениях, а также на дне. Калининская обл.

Хорошо отличается от близких видов (например, *L. Kuetzingii*) строением дерновинок, размерами и формой клеток и другими признаками.

42. Lyngbya versicolor (Wartm.) Gom.— **Лингбия разноцветная** (рис. 276, *4*).— Дерновинки скользкие, снаружи ржаво-желтые, внутри грязнооливково-зеленые. Нити густо переплетающиеся. Влагалища бесцветные или желтоватые, до 2 μ шир., от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы синезеленые, 2,8—3,2 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с грануляциями. Длина клеток 2—6,4 μ, почти равна, реже — несколько меньше или до 2 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся, не головчатые, без калиптры.

В стоячих водах, сначала на подводных предметах, а потом свободно плавающая, а также в почвах. Кировская обл., Ленинградская обл.

По окраске дерновинок и влагалищ несколько напоминает *L. halopila* (особенно, f. *fusco lutea*), но хорошо отличается значительно бо́льшей шириной трихомов.

43. Lyngbya Molischii Vouk — **Лингбия Молиша** (рис. 276, *5*).— Дерновинки желтоватые, толстые, крепкие. Нити переплетающиеся, 4—5 μ шир. Влагалища ржавого оттенка, слегка ослизняющиеся. Трихомы синезеленые, 2,7—3 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Длина клеток несколько больше или меньше ширины. Конечные клетки конусовидные, без калиптры.

В горячих источниках. В СССР не обнаружена (Югославия).

От близкой по ширине нитей *L. halophila* хорошо отличается бо́льшей шириной трихомов, более тонкими влагалищами и местообитанием.

44. Lyngbya Kuetzingiana (Kütz.) Kirchn.— **Лингбия кютцинговская.**— Дерновинки кожистые, слоистые, снаружи яркосинезеленые до оливково-зеленых, внутри более или менее бесцветные. Нити искривленные, 3,6—5 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы синезеленые, 3,5—4 μ шир., слабо перешнурованные у поперечных перегородок только на концах. Клетки квадратные, с грануля-

циями у поперечных перегородок. Конечные клетки тупо-конусовидные или закругленные.

На влажной земле, стенах, между мхами, а также в озерах. В разных районах СССР, не часто.

Несколько напоминает *L. Diguetii*, от которой хорошо отличается бо́льшей шириной нитей и трихомов, перешнурованных на концах, наличием грануляций у поперечных перегородок и местообитанием.

F. **symplociformis** (Hansg.) V. Poljansk. (= *L. Kuetzingiana* var. *symplociformis* Hansg.) — Дерновинки в форме прямостоящих пучков 2—4 *мм* высотой, образованные нитями с ослизняющимися влагалищами.— В СССР не обнаружена (Австрия, Чехословакия).

45. Lyngbya saxicola Filarsz. [= *Filárszkya saxicola* (Filars.) Forti] — **Лингбия накамневая.** — Нити одиночные, прямые, короткие (состоящие из 5—25 клеток), 14—15 μ шир. Влагалища бесцветные, широкие, слоистые. Трихомы бледносинезеленые. Клетки с зернистым содержимым, короткие, около 3 μ дл.; длина их в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки конусовидные или закругленные.

В слизи *Microcystis* (*Aphancapsa*). В СССР не обнаружена (Венгрия).

Редкий вид, короткими нитями несколько напоминающий также живущую в слизи синезеленых водорослей *L. endophytica*, от которой хорошо отличается все же бо́льшей длиной нитей, толстыми влагалищами (и, соответственно, значительно более широкими нитями) и короткими клетками с зернистым содержимым.

46. Lyngbya major Menegh.— **Лингбия бо́льшая** (рис. 276, *6*).— Нити длинные, прямые, соединенные в чернозеленые кустистые дерновинки. Влагалища бесцветные, широкие, слоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы темносинезеленые, 11—17 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или незначительно перешнурованные, с грануляциями, к концам слабо утонченные, слегка головчатые. Длина клеток 2—5 μ, в 4—8 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные, со слабо утолщенной оболочкой.

В стоячих водах, а также в горячих источниках. В разных районах СССР, не часто.

От *L. thermalis* отличается главным образом всегда бесцветными, никогда не инкрустированными известью влагалищами, присутствием грануляций у поперечных перегородок, бо́льшей шириной трихомов и меньшей длиной клеток.

F. **stepnoï** (Anissim.) Elenk.— Нити 10,5—14,5 μ шир., образующие пленки. Влагалища тонкие, дающие с хлор-цинк-иодом то положительную, то отрицательную реакцию. Трихомы почти зеленые, 10—13,6 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Длина клеток 2,3—3,6 μ. — В верхнем слое ила в соленых озерах. Укр. ССР.— Ср. *L. Woronichinii.*

F. **tepnoï** (Anissim.) Elenk.— Нити длинные, перепутанные, 9,8—11,2 μ шир., образующие рыхлые, ватообразные сплетения, пучками поднимающиеся до поверхности воды. Влагалища с зеленоватым оттенком, широкие (до 2 μ шир.), от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы интенсивно синезеленые, 7—10,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 2—3,6 μ.— В верхнем слое ила в соленых озерах. Укр. ССР.

47. Lyngbya Woronichinii Ponomar.— **Лингбия Воронихина** (рис. 276, *8*).— Нити прямые или слабо изогнутые, образующие дерновинки хлопьевидной формы. Влагалища бесцветные, тонкие (0,3—0,5 μ шир.), от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы слабо окрашенные в буроватый цвет или почти бесцветные, 10,5—12,4 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, к концам часто более или менее суженные. Длина клеток 3—4,5 μ, в 3—4 раза меньше ширины; содержимое их более или менее равномерно заполнено сильно преломляющими свет блестящими зернышками (сера?), которые иногда группируются у поперечных перегородок. Конечные клетки закругленные.

В илу минеральных водоемов на значительной глубине. Куйбышевская обл.

Близка к *L. major* f. *stepnoï*, от которой отличается главным образом несколько бо́льшей длиной клеток, иной окраской трихомов и отсутствием утолщения оболочек у конечных клеток.

48. Lyngbya thermalis (Kütz.) Rabenh.— **Лингбия тепловодная.**— Нити извилисто искривленные, около 24 μ шир., соединенные в черноватые кустики стального оттенка. Влагалища бесцветные, желтые или коричневые, очень широкие, иногда инкрустированные известью, в старости большей частью явственно слоистые. Трихомы синезеленые, 6,7—15 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или в старости очень слабо перешнурованные. Длина клеток в 3—6 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В горячих источниках. Кавказ.

От *L. salina* отличается главным образом окраской дерновинок и влагалищ и местообитанием. Ср. также *L. major* и *L. Martensiana*.

49. Lyngbya confervoides Ag.— **Лингбия конфервообразная** (рис. 276, *7*).— Дерновинки кустистые, желтокоричневые или темнозеленые, в сухом состоянии часто фиолетовые, до 5 *см* высоты. Нити у основания часто прилегающие к субстрату, кверху переплетающиеся, прямостоящие. Влагалища бесцветные, в старости слоистые, снаружи шероховатые, до 5 μ шир., от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы оливково-зеленые или синезеленые, (9)—10—16—(25) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с грануляциями, к концам не суженные. Длина клеток 2—4 μ, в 3—8 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В соленых водоемах. В разных районах СССР, редко.

Типичный представитель морской флоры, встречающийся и в соленых континентальных водоемах, Ср. *L. salina*.

50. Lyngbya salina Kütz.— **Лингбия солончако́вая.**— Нити различно искривленные, тесно переплетающиеся и образующие синезеленые дерновинки. Влагалища бесцветные, совершенно гладкие, с возрастом более или менее широкие, явственно слоистые. Трихомы яркосинезеленые, 12—15 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями. Длина клеток до 6 раз меньше ширины. Конечные клетки плоско-закругленные, туповатые.

В соленых водоемах. Укр. ССР.

От *L. confervoides* отличается главным образом туповатыми конечными клетками и гладкими влагалищами; возможно, что является лишь ее формой. Ср. также *L. thermalis*.

51. Lyngbya putealis Mont.— **Лингбия колодезная** (рис. 277, *1*).— Нити изогнутые или почти прямые, в нижней части переплетаю-

щиеся, в верхней — более или менее параллельные, соединенные в темносинезеленые (в сухом состоянии иногда фиолетовые) кисточкообразные кустики. Влагалища бесцветные, тонкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы синезеленые, 7,5—13 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, иногда с грануляциями. Длина клеток 3—10 μ, почти равна или до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные, не суживающиеся, без калиптры.

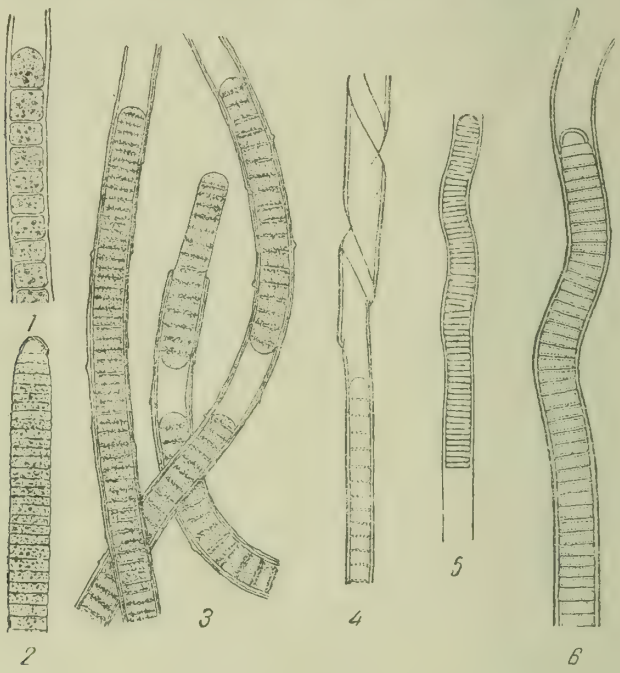

Рис. 277

1 — Lyngbya putealis; 2 — L. nigra; 3 — L. Martensiana; 4 — L. stagnina; 5 — L. Lindavii; 6 — L. Hollerbachii (*1, 2* — по Гомону, *3* — по Фреми, *4* — по Скуе, *5* — по Леммерману, *6* — по Еленкину)

В стоячих и текучих водах, в илу и на камнях, иногда в горячих источниках. Эст. ССР, Лат. ССР.

Редко встречающийся в Европе вид, хорошо отличающийся от близких по ширине трихомов *L. thermalis, L. salina* и др. главным образом формой клеток и явственно перешнурованными у поперечных перегородок трихомами.

52. Lyngbya Martensiana Menegh.— **Лингбия Мартенса** (рис. 277, *3*).— Нити длинные, более или менее изогнутые, соединенные в синезеленые кустики. Влагалища бесцветные, довольно широкие, слегка слоистые, снаружи обычно шероховатые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, (5,4) —6—10 μ шир.,

у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с грануляциями, к концам не суживающиеся. Длина клеток 1,7—3,3 μ, в 2—4 раза меньше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В стоячих и текучих водах, а также в горячих источниках, в соленых и минеральных водоемах и в почвах. В разных районах СССР, не часто.

От *L. thermalis* отличается всегда бесцветными, не столь широкими и не инкрустированными известью влагалищами, окраской дерновинок, более узкими трихомами и менее короткими клетками.

F. **tenuis** Woronich.— Трихомы 5 μ шир., у поперечных перегородок с грануляциями. Длина клеток 1,75 μ.— Каспийское море.

F. **tenuivaginata** Gom.— Влагалища очень тонкие. Содержимое клеток сплошь зернистое. Поперечные перегородки неявственные.— В СССР не обнаружена (Дания).

F. **calcarea** (Tild.) Elenk. [= *Lyngbya calcarea* (Tild.) Symoens].— Дерновинки распростертые, инкрустированные известью. Трихомы грязносинезеленые, фиолетовые или коричневые, 5—6 μ шир. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

53. Lyngbya nigra Ag.— **Лингбия черная** (рис. 277, *2*).— Нити длинные, прямые, соединенные в чернозеленые кустики. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы темнозеленые, 8—11 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 2—4 μ, в 2—4 раза меньше ширины. Конечные клетки тупо-закругленные, слегка суженные, с закругленно-конусовидной калиптрой.

В стоячих и текучих водах, а также в горячих источниках и в почвах. В разных районах СССР, редко.

От близких видов хорошо отличается в первую очередь наличием калиптры на конечных клетках.

54. Lyngbya stagnina Kütz.— **Лингбия прудовая** (рис. 277, *4*).— Дерновинки темнозеленые. Нити искривленные, 11—16 μ шир. Влагалища бесцветные или слабо желтоватые, трехслойные, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы 9,5—12 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с явственными грануляциями. Длина клеток 2—4 μ, в 3—5 раз меньше ширины. Конечные клетки широко-закругленные, обычно не суженные и без утолщенной оболочки.

В стоячих пресных и минеральных водах. В разных районах СССР, не часто.

Очень близка к *L. aestuarii*, от которой отличается главным образом формой конечных клеток и всегда положительной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод; может быть, является лишь ее формой.

55. Lyngbya lutea (Ag.) Gom.— **Лингбия желтая** (рис. 278).— Дерновинки желтокоричневые до оливково-зеленых, слизисто-кожистые. Нити извилистые, тесно переплетающиеся. Влагалища бесцветные, до 3 μ шир., слоистые, гладкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы оливково-зеленые, 2,5—6 μ шир., к концам не суживающиеся. Длина клеток 1,5—5,5 μ, почти равна или до 3 раз меньше ширины; у поперечных перегородок часто грануляции. Конечные клетки с закругленной калиптрой.

В соленых водоемах, а также в горячих источниках. Укр. ССР.

Морской вид, встречающийся и в континентальных водах; от близких видов хорошо отличается цветом и консистенцией дерновинок.

56. **Lyngbya Lindavii** Lemm.— **Лингбия Линдау** (см. рис. 277, *5*).— Дерновинки черновато-синезеленые. Нити прямые, только к концам спирально изогнутые, 22—24 μ шир. Влагалища бесцветные[1], тонкие, крепкие, неслоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы 20—22 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с

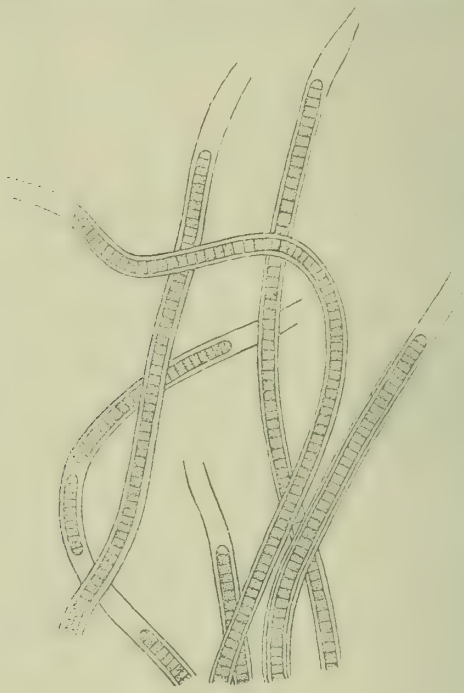

Рис. 278
Lyngbya lutea (по Косинской)

грануляциями. Длина клеток 4—5 μ, в 4—5 раз меньше ширины Конечные клетки закругленные, слегка суженные, с утолщенной оболочкой.

В болотах, богатых солями железа, а также в озерах. В разных районах СССР, не часто.

От *L. aestuarii* хорошо отличается главным образом всегда тонкими, бесцветными, неслоистыми влагалищами и спирально изогнутыми на концах нитями.

57. **Lyngbya Hollerbachii** Elenk.— **Лингбия Голлербаха** (см. рис. 277, *6*).— Нити одиночные, прямые, только к концам спирально изо-

---

[1] От действия сернистого железа влагалища иногда чернеют.

гнутые, 16—20 μ шир. Влагалища бесцветные, крепкие, неслоистые, от хлор-цинк-иода слабо синеющие. Трихомы 12,5—15,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, стального цвета, иногда с фиолетовым или синим оттенком, причем к самым концам трихома окраска обычно бледнеет, переходя в зеленоватый и, наконец, в темноватый цвет. Длина клеток 4—5 μ, до 3 раз меньше ширины; содержимое их гомогенное, но с ясно выраженной нежной грануляцией с обеих сторон поперечных перегородок. Конечные клетки закругленные, слегка суженные, с утолщенной оболочкой, напоминающей калиптру.

В илу на дне прудов. Окрестности Ленинграда.

От *L. truncicola* отличается окраской трихомов, наличием грануляций у поперечных перегородок и другими признаками.

58. Lyngbya Conradii Kuff.— **Лингбия Конрада.**— Влагалища 1—1,5 μ шир. Трихомы бледносинезеленые, 8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные и без грануляций. Длина клеток 15—20 μ, в 2—2½ раза больше ширины.

В озерах. В СССР не обнаружена (Люксембург).

Редкий, неполно описанный вид, хорошо отличающийся от близких видов сильно удлиненными клетками.

59. Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm.— **Лингбия болотная** (рис. 279, *1*).— Нити одиночные или соединенные в дерновинки коричневого до темносинезеленого оттенка, почти прямые или искривленные, иногда инкрустированные известью. Влагалища сначала тонкие, бесцветные, гладкие, потом широкие, желтокоричневые, слоистые, неровные с поверхности, иногда внутри коричневые, а к периферии бесцветные, от хлор-цинк-иода не синеющие или, реже, синеющие. Трихомы синезеленые или оливковые, (8)—10—16—(24) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, часто с грануляциями. Длина клеток (2,1)—2,6—5,6 μ, в 3—6 раз меньше ширины. Содержимое клеток иногда выполнено газовыми вакуолями. Конечные клетки плосковатые или плосковато-закругленные, с утолщенной оболочкой, обычно слабо суженные или вовсе не суженные.

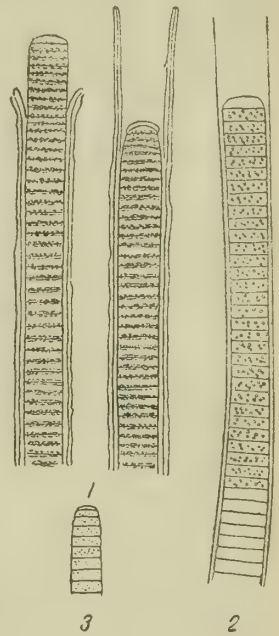

Рис. 279

1 — Lyngbya aestuarii, 2, 3 — f. *antarctica: 2* — нить с расширяющимся кверху трихомом, *3* — конец суживающегося трихома с калиптрой (*1* — ориг. Косинской, *2, 3* — по Фричу)

В стоячих пресных, особенно же в солоноватых и соленых водоемах, а также в горячих источниках. Широко распространена по всему СССР.

Сильно изменчивый вид. Характерна форма конечных клеток. Ср. *L. Lindavii, L. Corbierei* и *L. truncicola*.

F. **limicola** Gom.— Дерновинки компактные, довольно тонкие; нити тесно сплетающиеся и сильно извилистые.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

F. **natans** Gom.— Дерновинки погруженные в воду, сначала развивающиеся на дне, а потом свободно плавающие; нити умеренно извилистые или почти прямые, рыхло сплетающиеся.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

F. **symplocoidea** Gom.— Нити у основания стелющиеся и сплетающиеся друг с другом, а кверху соединенные в прямостоящие пучки.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **ferruginea** Gom.— Дерновинки темные; влагалища толстые, слоистые, окрашенные в более или менее интенсивный желтокоричневый цвет.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

F. **aeruginosa** Gom.— Дерновинки темносинезеленые; влагалища довольно тонкие, бесцветные.— Новая Земля.

F. **spectabilis** Gom.— Влагалища очень широкие (до 14 μ шир.), снаружи бесцветные, внутри золотисто-желтые.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **versicolor** (Ag.) Forti.— Дерновинки разноцветные.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **fusca** Kütz.— Дерновинки темнокоричневые каштанового оттенка.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

F. **caucasica** (Woronich.) Elenk.— Нити 14—26 μ шир. Влагалища обычно неслоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы 10—15,8 μ шир. Длина клеток около 1,5—3 μ. Конечные клетки закругленные, не суженные, с не утолщенной оболочкой.— Кавказ.

F. **major** (Woronich.) Elenk.— Нити 26—46 μ шир., до 1 *см* дл. Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие или не синеющие. Трихомы 16,5—23 μ шир. Длина клеток около 3 μ. На концах трихомы внезапно суживаются, образуя небольшую подушкообразную конечную клетку с не утолщенной оболочкой.— Кавказ.

F. **minor** (Woronich.) Elenk.— Нити 11,5—12 μ шир. Влагалища бесцветные, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы 6,6 μ шир. Длина клеток до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные, не суженные, с не утолщенной оболочкой.— Кавказ.

F. **antarctica** (F. E. Fritsch) Elenk. (рис. 279, *2,3*).— Нити 8—13 μ шир. Влагалища бесцветные, всегда тонкие. Трихомы 7—11 μ шир., у поперечных перегородок большей частью без грануляций, к концам не суженные, реже — суженные. Длина клеток в 4—6 раз меньше ширины. Конечные клетки иногда головчатые, иногда с калиптрой. Земля Франца-Иосифа, Средняя Азия.

60. **Lyngbya truncicola** Ghose — **Лингбия обрубленная** (рис. 280, *1*).— Дерновинки грязносинезеленые, тонкие, распростертые. Нити прямые, более или менее параллельные, 14—16 μ шир. Влагалища сначала бесцветные и нежные, впоследствии желтые, неслоистые. Трихомы синезеленые, 12—14 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций, к концам не суживающиеся. Клетки короткие, 3—4 μ дл. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В стоячих водах. Крым.

Редкий вид, хорошо отличающийся от близкой по размерам *L. aestuarii* меньшей амплитудой колебания ширины трихомов, строением влагалищ, постоянным отсутствием грануляций у поперечных перегородок и другими признаками. Ср. также *L. Hollerbachii*.

61. Lyngbya Corbierei Frémy — **Лингбия Корбиер** (рис. 280, *2*).— Дерновинки синезеленые, свободно плавающие, распростертые. Нити более или менее переплетающиеся. Влагалища бесцветные, слоистые, в старости волокнистые, с неровно изъеденными контурами, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы желтозеленые, 9—10 μ шир., у неявственных поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, к концам не суженные. Длина клеток 3,5—4 μ, в $2^1/_2$ раза меньше ширины. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

В стоячих водах, богатых известью. В СССР не обнаружена (Франция).

Редкий вид; от *L. aestuarii* отличается главным образом окраской трихомов и дерновинок, меньшей шириной трихомов и характером конечных клеток.

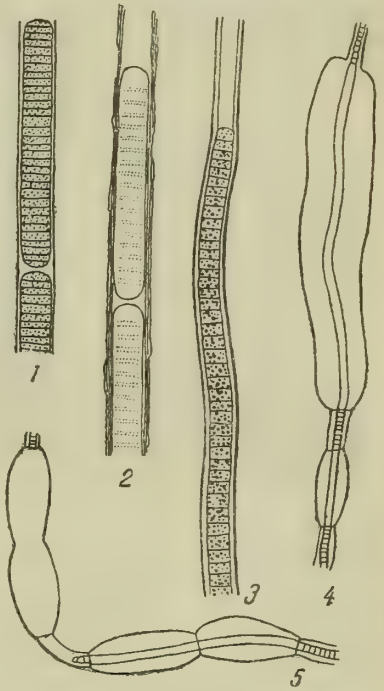

Рис. 280

1 — Lyngbya truncicola; 2 — L. Corbierei; 3 — L. aerugineo-coerulea, 4, 5 — f. calcarea (1 — по Гозе, 2, 3 — по Фреми, 4, 5 — по Воронихину)

62. Lyngbya aerugineo-coerulea (Kütz.) Gom. — **Лингбия синеголубая** (рис. 280, *3*).— Нити разнообразно искривленные, одиночные или соединенные в темносинезеленые дерновинки. Влагалища тонкие, крепкие, неслоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, 4—6 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, иногда с грануляциями. Длина клеток почти равна или до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные или плосковато-конусовидные со слегка утолщенной оболочкой.

В стоячих и текучих водах, часто на гниющих предметах, а также в болотной почве. В разных районах СССР, не часто.

От близких видов (*L. aestuarii, L. Corbierei*) хорошо отличается главным образом значительно меньшей шириной трихомов, бо́льшей длиной клеток и тонкими, неслоистыми влагалищами.

F. **calcarea** (Woronich.) Elenk. (рис. 280, *4,5*).— Нити покрыты обильными отложениями извести в виде вытянутых просвечивающих наростов вальковатой формы, нередко с перетяжками.— Кавказ.

F. **minor** (Woronich.) Elenk.— Нити до 3,2 μ, трихомы 3 μ шир. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют.—Кавказ.

F. **major** Elenk.— Нити до 8 μ, трихомы 6,9—7,2 μ шир.—Окрестности Ленинграда.

F. **spirulinoides** (Hollerb.) Elenk.— Нити иногда образуют довольно правильные спирали.— В почвах. Окрестности Ленинграда.

63. Lyngbya majuscula Harvey — **Лингбия крупноватая** рис. 281, *1*).— Дерновинки темносинезеленые до коричневых или желтозеленых, распростертые, до 3 *см* дл. Нити очень длинные, извитые, реже — только слабо изогнутые. Влагалища бесцветные, слоистые, снаружи часто шероховатые, от хлор-цинк-иода не синеющие, до 11 μ шир. Трихомы синезеленые, коричневатозеленые или серофиолетовые, 16—60—(80) μ, большей частью 20—40 μ шир. Длина клеток 2—4—(6) μ, в 6—15 раз меньше ширины. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют. Конечные клетки закругленные, без калиптры.

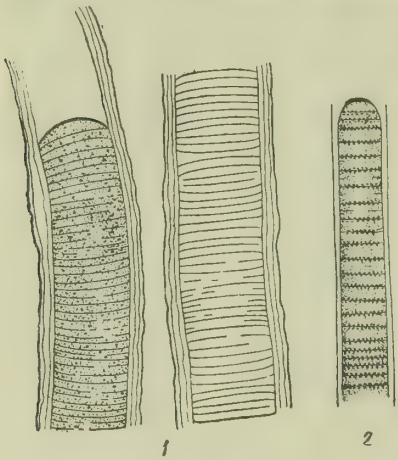

Рис. 281

1 — Lyngbya majuscula; *2 — L. intermedia* (*1* — по Косинской, *2* — по Гардиеру)

Типично морской вид, иногда встречающийся и в пресных водах. В СССР в пресной воде встречена в окрестностях Киева.

Возможно, что является сборным видом, объединяющим несколько видовых единиц. Может быть смешана с *Plectonema Wollei*.

64. Lyngbya intermedia Gardn. — **Лингбия промежуточная** (рис.281, *2*).—Нити длинные, более или менее изогнутые, 20—22 μ шир. Влагалища бесцветные, плотные, неслоистые. Трихомы 17—20 μ шир., с

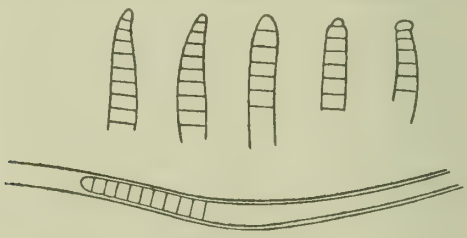
Рис. 282

Lyngbya attenuata (по Фричу)

грануляциями у поперечных перегородок; 1—2 клетки на конце трихома утончены. Длина клеток 4,5—5,5—(6) μ. Конечные клетки слабо утолщенные или головчатые.

В стоячих водах. Укр. ССР (окрестности Киева).

65. Lyngbya attenuata F. E. Fritsch — **Лингбия утончающаяся** (рис. 282).— Нити не образующие дерновинок, в большом числе плотно прикрепляющиеся к дерновинкам *Phormidium*, извитые, ломкие, 5—6 μ шир. Влагалища бесцветные, плотные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, 4,8—5,7 μ шир., у неявственных поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток равна или несколько меньше ширины. Конечные клетки более или менее отчетливо утонченные, большей частью закругленные, иногда слабо головчатые, легко изогнутые.

В стоячих и текучих водах. Горы Средней Азии.

Первоначально описана из Антарктики, где развивалась в ледовой воде.

Семейство **Schizothrichaceae** Elenk.— **Шизотриксовые**

Нити большей частью ложноветвящиеся, реже — не ветвящиеся. Влагалища преимущественно широкие, бесцветные или окрашенные, крепкие или мягкие, иногда ослизняющиеся и расплывающиеся, содержащие по нескольку или помногу трихомов, реже по 1—2 трихома.

От сем. *Oscillatoriaceae* отличается главным образом наличием в большинстве случаев в каждом влагалище нескольких или многих трихомов и своеобразным ложным ветвлением нитей.

I. Влагалища крепкие.
  1. Влагалища большей частью содержат довольно много или несколько трихомов, реже 1—2 трихома. Нити обычно более или менее сильно ветвящиеся. Род **Schizothrix** (стр. 549)[1].
  2. Влагалища большей частью содержат один, реже несколько (до 3) трихомов. Нити обычно не ветвящиеся.
    А. Влагалища красные или краснокоричневые, на концах расщепленные. Род **Porphyrosiphon** (стр. 548).
    Б. Влагалища внутри желтокоричневые, снаружи бесцветные, на концах не расщепленные. Род **Polychlamydum** (стр. 549).

II. Влагалища мягкие, иногда расплывающиеся.
  1. Влагалища содержат очень много тесно сближенных трихомов. Род **Microcoleus** (стр. 583).
  2. Влагалища содержат небольшое количество рыхло расположенных или находящихся в отдалении друг от друга трихомов.
    А. Конечные клетки большей частью головчатые, с калиптрой. Влагалища всегда бесцветные, не очень широкие, с рыхло расположенными трихомами. Род **Hydrocoleus** (стр. 578).
    Б. Конечные клетки туповато-конические, без калиптры. Влагалища бесцветные или внутри желтокоричневатые, очень широкие, с далеко расположенными друг от друга трихомами. Род **Dasygloea** (стр. 577).

---

[1] Мягкие влагалища характерны только для *Sch. undulata*.

Род **Porphyrosiphon** Kütz.— **Порфиросифон**

Нити обычно не ветвящиеся, более или менее сплетающиеся, часто соединенные в распростертые дерновинки. Влагалища красные или краснокоричневые, крепкие, слоистые, на концах расщепленные, содержащие по одному (редко по 2) трихому.

Занимает промежуточное положение между родами *Schizothrix*, и *Lyngbya* (сем. *Oscillatoriaceae*). От первого отличается в типе одиночными трихомами в каждом влагалище и не ветвящимися нитями, от второго — цветом влагалищ и всегда расщепленными их концами. Ср. также *Polychlamydum*.

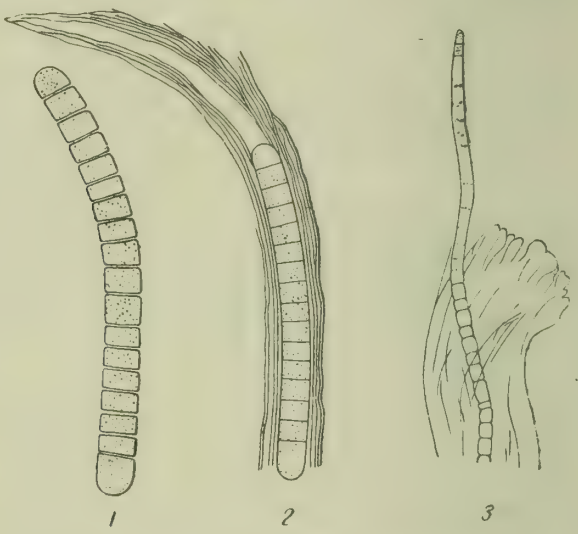

Рис. 283

1, 2 — Porphyrosiphon Notarisii: 1 — трихом, *2* — верхняя часть нити; *3 — Polychlamydum calcicola* (*1, 2* — по Гомону, *3* — по Куфферату)

1. Porphyrosiphon Notarisii (Menegh.) Kütz.— **Порфиросифон Нотариза** (рис. 283, *1, 2*).— Нити разнообразно искривленные, густо переплетающиеся, образуя войлочные, темные, краснокоричневые дерновинки. Влагалища крепкие, сначала узкие, потом очень широкие и слоистые, более или менее пурпурно-красные, на концах часто бесцветные и расщепленные; иногда же окрашены только внутренние слои, тогда как наружные остаются бесцветными; от хлор-цинк-иода влагалища синеют. Трихомы синезеленые, 8—19 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам не суживающиеся. Длина клеток 4,5—12 μ, равна или до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки широко-закругленные.

На влажной земле, между мхов, на стволах деревьев, на берегу озер. Кавказ.

Род **Polychlamydum** W. et G. S. West — **Полихлами́дум**

Нити не ветвящиеся. Влагалища широкие, слоистые, на концах не расщепленные, внутренние слои их коричневые, крепкие, наружные — бесцветные, разбухшие, или те и другие бесцветные, одинаковой консистенции. Одно влагалище содержит один или, редко, 2—3 трихома.

От близкого *Porphyrosiphon* отличается главным образом очень широкими влагалищами. Так же как и *Porphyrosiphon*, занимает промежуточное положение между родами *Schizothrix* и *Lyngbya* (сем. *Oscillatoriaceae*).

1. Polychlamydum calcicola Kuff.—**Полихламидум известняковый** (рис. 283, *3*).— Нити около 30 μ шир. и 300—320 μ дл. Влагалища бесцветные, слоистые, около 13 μ шир., заключающие по одному трихому. Трихомы синезеленые, около 4 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или слабо перешнурованные, к концам постепенно суживающиеся. Длина клеток 3—8 μ, немного меньше или до 2 раз больше ширины. Конечные клетки притупленные.

На известковых породах в водопадах. В СССР не обнаружен (Люксембург, Сев. Америка).

От других (обитающих в тропических областях) видов этого рода отличается бесцветными влагалищами.

Род **Schizothrix** (Kütz.) Gom.— **Шизо́трикс**

Нити тесно сплетающиеся, образуя кожистые дерновинки, и в таком случае скудно ветвящиеся, или соединенные в подушки и кустики, или же, наконец, образующие прямостоящие пучки, причем с более или менее обильным ветвлением. Влагалища обычно крепкие, бесцветные или окрашенные в желтый, коричневый, красный, реже в фиолетовый или синеватый цвет, узкие или довольно широкие, на вершинах в большинстве случаев закрытые, к концам суживающиеся и обычно сильно заостренные, содержат большей частью помногу или по нескольку, реже по 1—2 трихома.

Включает виды очень разнообразного морфологического облика и часто трудно определяемые, живущие на почве и скалах или развивающиеся в воде (но не в планктоне) — преимущественно в ручьях и в зоне прибоя озер. Известны „сверлящие“ формы. Обычно встречаются в смеси с другими водорослями.

I. Нити соединенные в прямостоящие пучки. Влагалища всегда бесцветные (секция *Symplocastrum*).
   1. Длина клеток меньше ширины (реже — равна ей). Одно влагалище заключает много трихомов. **Sch. fragilis 1.**
   2. Длина клеток больше ширины (реже — равна ей). Одно влагалище заключает немного трихомов (иногда — один трихом).
      А. Дерновинки мясокрасные или краснокоричневые. **Sch. rubra 2.**
      Б. Дерновинки более или менее зеленые или синезеленые до желтоватых или черноватых.
         а. Трихомы 3—6 μ шир. Длина пучков до 3 *см*. **Sch. Friesii 3.**

б. Трихомы 1,9—2,3 μ шир. Длина пучков до 15 *мм*. **Sch. cuspidata 4.**

в. Трихомы 0,8—1,5 μ шир. Длина пучков до 3 *мм*. **Sch. tenuis 5.**

II. Нити образуют кустистые (нередко срастающиеся в подушечки), кожистые или войлочные дерновинки, а если соединены в прямостоящие пучки, то влагалища (за исключением молодых нитей) всегда окрашены; реже — нити одиночные.

1. Нити соединенные в распростертые кожистые дерновинки; очень густо переплетающиеся[1], скудно ветвящиеся. Влагалища бесцветные (секция *Hypheothrix*).

А. Нити проникают в поверхностные слои известковых пород и раковин (сверлящая водоросль). **Sch. perforans 9.**

Б. Нити живут на поверхности субстрата.

а. Дерновинки инкрустированные известью.

α. Трихомы 4—7,5 μ шир.

* Дерновинки корковидные. Клетки квадратные или длина их меньше ширины. **Sch. Naegelii 6.**

** Дерновинки шаровидно-бугорчатые. Клетки квадратные или длина их в 2 раза больше ширины. **Sch. nullipora 7.**

β. Трихомы 1—1,8 μ шир.

* Конечные клетки заостренно-конусовидные. **Sch. coriacea 8.**

** Конечные клетки закругленные. **Sch. lateritia 10.**

б. Дерновинки не инкрустированные известью.

α. Трихомы 5,6—8,3 μ шир. **Sch pallida 11.**

β. Трихомы менее 5 μ шир.

* Дерновинки с поверхности более или менее пурпурно-красные или темнокрасные[2].

\+ Трихомы 1,7—2,2—(2,7) μ шир. Влагалища очень узкие. **Sch. Regeliana 12.**

\+\+ Трихомы 2,2—4,5 μ шир. Влагалища широкие.

× Длина клеток меньше ширины. **Sch. turicensis 17.**

×× Длина клеток равна или больше ширины. **Sch. Grunowiana 22.**

** Дерновинки с поверхности синезеленые, зеленые, черные, черноватые, коричневые или желтоватые, редко до красноватых или фиолетовых.

\+ Трихомы 3—4—(5) μ шир.

× Влагалища широкие.

○ Трихомы 3—3,2 μ шир. В горячих водоемах. **Sch. panniformis 13.**

○○ Трихомы 3,2—3,7 μ шир. На скалах. **Sch. cyanea 14.**

×× Влагалища узкие.

---

[1] Могут также встречаться и в дерновинках и колониях других синезеленых водорослей. Очень редко нити слагаются в пучки (см. *Sch. lateritia* f. *symplocoides* и *Sch. calcicola* f. *symplociformis*).

[2] Ср. также *Sch. porphyromelana*.

○ Дерновинки желтокоричневые или цвета охры. Длина клеток больше ширины. **Sch. bosniaca 15.**

○○ Дерновинки черноватые. Длина клеток меньше ширины. **Sch. porphyromelana 16.**

++ Трихомы 0,6—3 μ шир.

× Конечные клетки закругленные или тупо-конусовидные.

○ Трихомы у поперечных перегородок не прошнурованные (редко очень слабо перешнурованные). Длина клеток равна или больше ширины.

△ Влагалища к концам часто заостренные. Обычно образует собственные дерновинки.

§ Влагалища от хлор-цинк-иода обычно не синеющие. **Sch. calcicola 18.**

§§ Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие. **Sch. lardacea 19.**

△△ Влагалища к концам не суживающиеся. Встречается среди пленок других синезеленых водорослей. **Sch. funiculus 23.**

○○ Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные (в сухом состоянии). Длина клеток меньше ширины. **Sch. Lenormandiana 20.**

×× Конечные клетки остро-конусовидные[1].

○ Ширина трихомов 1,5—3 μ. Длина клеток в 2—3 раза больше ширины. **Sch. arenaria 21.**

○○ Ширина трихомов 0,6—0,8—(1,2) μ. Длина клеток в 6—8 раз больше ширины. **Sch. delicatissima 24.**

B. Нити пронизывают толщу колоний синезеленой водоросли *Rivularia*. **Sch. rivulariarum 25.**

2. Нити одиночные или соединенные в кустики, нередко срастающиеся в подушковидные дерновинки или плавающие свободно[2], часто обильно ветвящиеся. Влагалища большей частью бесцветные или, реже, желтые до коричневых[3] (секция *Inactis*)

---

[1] У *Sch. delicatissima* f. *major*, наряду с остро-конусовидными, изредка встречаются и округло-конусовидные конечные клетки.

[2] Ср. *Sch. vaginata*.

[3] У *Sch. rubella* влагалища могут быть розоватыми.

А. Дерновинки обычно сильно инкрустированные известью.
а. Длина клеток равна или больше ширины.
α. Влагалища мягкие, от хлор-цинк-иода лишь слабо синеющие. **Sch. undulata 29.**
β. Влагалища крепкие, от хлор-цинк-иода явственно синеющие.
* Нити мало разветвленные. **Sch. pulvinata 26**[1].
** Нити обильно разветвленные.
+ Трихомы 1,4—3 μ шир., у поперечных перегородок обычно перешнурованные. Влагалища бесцветные или коричневатые. **Sch. fasciculata 27**[2].
++ Трихомы 2,5—4,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Влагалища бесцветные или розоватые. **Sch. rubella 28.**
б. Длина клеток обычно меньше ширины.
α. Конечные клетки остро-конусовидные. **Sch. fasciculata 27.**
β. Конечные клетки закругленные. **Sch. vaginata 30**[3].
Б. Дерновинки совершенно не инкрустированные или лишь очень слабо инкрустированные известью.
а. Дерновинки очень мелкие, эпифитирующие на нитях зеленой водоросли *Cladophora*. **Sch. Sauteriana 31.**
б. Дерновинки более крупные, на различных субстратах (часто на камнях и скалах), реже — свободно плавающие[4].
α. Дерновинки зеленые или коричневые разных оттенков.
* Ширина трихомов 1—1,6 μ.
+ Дерновинки подушкообразные или корковидные, бугорчатые. Длина клеток больше ширины. Влагалища широкие. **Sch. lacustris 32.**
++ Дерновинки полушаровидные или подушковидные-накипные. Длина клеток почти равна, меньше или, реже, больше ширины. Влагалища узкие. **Sch. rivularioides 33.**
** Ширина трихомов 2—5 μ.
+ Дерновинки распростертые, коркообразно-бугорчатые. Влагалища от хлор-цинк-иода большей частью синеющие. **Sch. vaginata 30**[5].
++ Нити соединены в плавающие кустики. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. **Sch. penicillata 35.**

---

[1] Очень редко дерновинки *Sch. pulvinata* известью не инкрустированы.

[2] У *Sch. fasciculata* f. *semiglobosa* дерновинки слабо инкрустированы известью.

[3] Иногда встречается в слизи колоний *Rivularia*. Ср. *Sch. rivulariarum*.

[4] *Sch. vaginata* иногда встречается в слизи колоний *Rivularia*.

[5] Иногда встречается в слизи колоний *Rivularia*. Ср. *Sch. rivulariarum*.

β. Дерновинки большей частью фиолетовые.
Sch. tinctoria 34.

3. Нити соединенные в прямостоящие кустики или образующие войлочные дерновинки, реже — одиночные, свободно плавающие. Влагалища (за исключением молодых нитей) окрашены в желтый, коричневый, красный или синеватый цвет (секция *Chromosiphon*).

А. Поперечные перегородки видны отчетливо.

а. Длина клеток в 1—2 раза меньше ширины.

α. Влагалища розовые до пурпурно-красных или красно-оранжевых. **Sch. purpurascens 36.**

β. Влагалища желтые (редко — бесцветные).

* Трихомы 6—13 μ шир. Конечные клетки тупо-конусовидные. **Sch. Muelleri 38.**

** Трихомы около 5 μ шир. Конечные клетки закругленно-конусовидные. **Sch. aurantiaca 37.**

б. Длина клеток в 1—4—(7) раз больше ширины.

α. Нити канатообразно скрученные.

* Трихомы 0,5—0,7 μ шир. Влагалища желтые до коричневых. **Sch. funalis 45.**

** Трихомы (1,2) — 1,7 μ шир. Влагалища темные синестального оттенка. **Sch. Braunii 46.**

β. Нити не скрученные канатообразно.

* Конечные клетки явственно конусовидные, заостренные. **Sch. ericetorum 43.**

** Конечные клетки закругленные, не суженные или лишь очень слабо суженные.

+ Трихомы (1)—1,6—4 μ шир.

× Влагалища желтокоричневые или золотисто-желтые.

○ Нити обильно разветвленные. Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие.

△ Трихомы 3—4 μ шир. Длина клеток почти равна или чаще в 2—2½ раза больше ширины. **Sch. Lamyi 39.**

△△ Трихомы 2—3 μ шир. Длина клеток в 3—4 раза больше ширины. **Sch. fuscescens 40.**

○○ Нити не разветвленные или очень слабо разветвленные. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. **Sch. lutea 47.**

×× Влагалища синевато-стального или черновато-синезеленого оттенка. **Sch. Heufleri 42.**

++ Трихомы 0,8—1—(1,3) μ шир. **Sch. affinis 41.**

Б. Поперечные перегородки неразличимы. **Sch. antarctica 44.**

1. Schizothrix fragilis (Kütz.) Gom. — **Шизотрикс ломкий** (рис. 284, *I*). — Дерновинки оливково-зеленые или синезеленые, до 1 *мм*

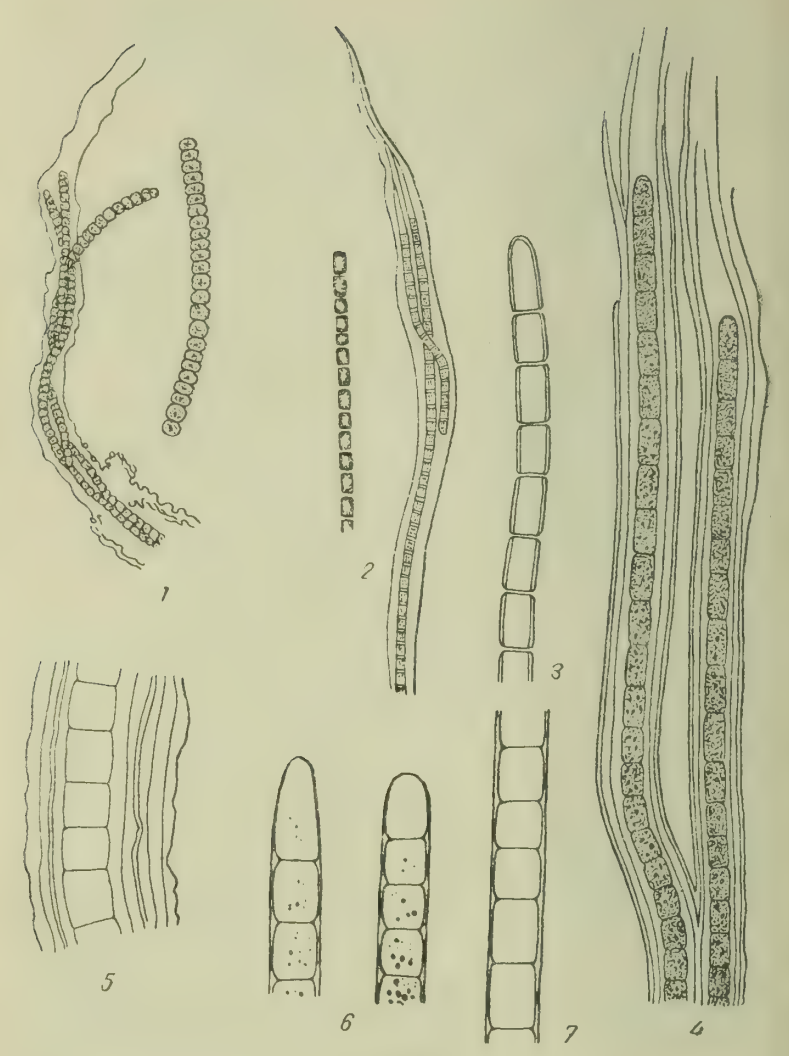

Рис. 284

1 — *Schizothrix fragilis*: слева — часть нити, справа — трихом (бо́льшее увеличение); *2* — *Sch. rubra:* справа — часть нити, слева — часть трихома (бо́льшее увеличение); *3—7* — *Sch. Friesii*: *3* — конец трихома, *4* — конец разветвленной нити, *5* — старая часть нити, *6* — конец прямостоящих нитей, *7* — средняя часть прямостоящей нити (*1—4* — по Гомону, *5—7* — по Гейтлеру)

высоты. Нити более или менее изогнутые, параллельные, соединенные в короткие, прямостоящие пучки. Влагалища бесцветные, более или менее расплывающиеся, снаружи неровные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие многочисленные трихомы. Трихомы бледно-синезеленые, 1,4—2,5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток 1—2 μ, несколько меньше или почти равна ширине.

По краям болот, на влажных стенах, а также в горячих источниках. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. Америка).

От близких видов отличается главным образом более короткими клетками.

2. **Schizothrix rubra** (Menegh.) Gom. — **Шизотрикс красный** (рис. 284, *2*). — Дерновинки мясо-красные и краснокоричневые. Нити в нижней части извилистые, кверху более или менее параллельные, соединенные в короткие, заостренные, прямостоящие пучки. Влагалища бесцветные, широкие, неявственно слоистые, снаружи неровные, к концам длинно-заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие обычно немного трихомов, часто только один трихом. Трихомы бледнокрасноватого оттенка, 1,6—2 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные (в сухом состоянии) и часто с грануляциями. Длина клеток 2—3,5 μ, обычно больше ширины, реже — равна ей. Конечные клетки закругленные.

На влажной земле, а также в воде на нитчатых зеленых водорослях. Кавказ.

От близких видов хорошо отличается красноватым оттенком дерновинок и трихомов.

3. **Schizothrix Friesii** (Ag.) Gom. — **Шизотрикс Фриза** (рис. 284, *3—7*). — Дерновинки черноватые или зеленоватые с синевато-стальным оттенком. Нити в нижней части разнообразно изогнутые, кверху почти прямые, параллельные, соединенные в острые, прямостоящие пучки до 3 *см* высоты. Влагалища бесцветные, слоистые, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие немного трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 3—6 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные или, реже, не перешнурованные. Длина клеток 4—11 μ, почти равна или до двух раз больше ширины. Конечные клетки закругленные или тупо-конусовидные.

На влажной земле, на скалах среди мхов, реже — в стоячих водах. Вероятно, широко распространен в СССР (особенно в северных областях).

Мало изменчивый вид. При беглом просмотре может быть ошибочно принят за *Symploca muscorum,* от которой, однако, хорошо отличается наличием в нижних и более старых частях нитей нескольких трихомов в одном влагалище и часто явственной перешнуровкой трихомов у поперечных перегородок.

4. **Schizothrix cuspidata** W. et G. S. West — **Шизотрикс остроконечный** (рис. 285, *1,2*). — Дерновинки желтовато-серые или ржавого цвета. Прямостоящие пучки более или менее синезеленые, 8—15 *мм* высоты. Нити 13,5—25 μ шир. Влагалища бесцветные, широкие, гомогенные или слоистые, снаружи часто неровные, содержащие 1—3 трихома. Ширина трихомов 1,9—2,3 μ. Длина клеток в 2—4 раза больше ширины.

На деревьях среди мхов, на скалах и почве. В СССР не обнаружен (Англия, Центральная Америка).

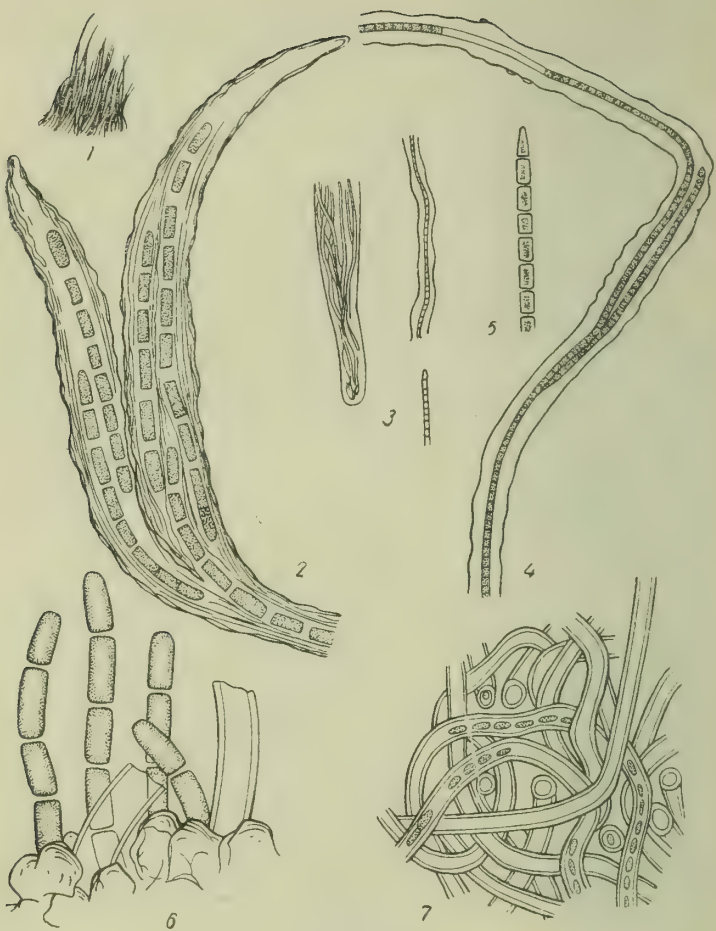

Рис. 285

1, 2 — *Schizothrix cuspidata*: *1* — кустики части дерновинки (увеличено в $1\frac{1}{2}$ раза), *2* — конец разветвленной нити; *3* — *Sch. tenuis*: слева — пучок нитей (небольшое увеличение), справа — средняя часть нити (вверху) и конец трихома (внизу) (среднее увеличение); *4, 5* — *Sch. coriacea*: *4* — средняя часть нити, *5* — конец трихома (бо́льшее увеличение); *6, 7* — *Sch. perforans*: *6* — часть дерновинки, соскобленной с камня (видны концы четырех трихомов и два пустых окончания влагалищ), *7* — часть верхнего слоя известняка после обработки слабым раствором соляной кислоты (при несколько меньшем увеличении) (*1, 2* — по Фреми, *3* — по Воронихину, *4, 5* — по Гомону, *6, 7* — по Гейтлеру)

5. Schizothrix tenuis Woronich. — **Шизотрикс тонкий** (рис. 285, *3*).—Дерновинки в форме бахромчатых зарослей, состоящих из резко очерченных, не разветвленных пучков до 3 *мм* высоты и 30—50 μ шир. Нити разнообразно, но незначительно изогнутые, 2—4 μ шир. Влагалища бесцветные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие по одному трихому. Трихомы 0,8—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, к концам не суживающиеся. Длина клеток 2—3 μ, в 2—2 $^1/_2$ раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

На обработанном дереве в струе минерального источника Кавказ.

От близких видов отличается наименьшей шириной трихомов и обитанием в минеральной воде. Возможно, что нахождение во влагалищах лишь одного трихома объясняется недостаточностью наблюдений.

6. Schizothrix Naegelii (Kütz.) Geitl.— **Шизотрикс Нэгели.**— Дерновинки на поверхности синезеленые, внутри бесцветные, корковидные, твердые, каменистые, инкрустированные известью. Нити переплетающиеся. Влагалища бесцветные, узкие, довольно крепкие. Трихомы синезеленые, 4—7 μ шир., у поперечных перегородок иногда слегка перешнурованные. Клетки квадратные или длина их меньше ширины.

В ручьях. Эст. СССР.

От близкого по ширине трихомов *Sch. nullipora* отличается обликом дерновинок и более короткими клетками.

7. Schizothrix nullipora (Grun.) Geitl.— **Шизотрикс беспоровый.**— Дерновинки в форме каменистых бугорчатых шаров, 12—24 *мм* диаметром, инкрустированные известью. Нити слегка искривленные, 15 μ шир. Влагалища бесцветные, узкие или широкие. Трихомы 4,5—7,5 μ шир. Клетки квадратные или длина их в 2 раза больше ширины.

В СССР не обнаружен (Австрия).

Ср. *Sch. Naegelii.*

8. Schizothrix coriacea (Kütz.) Gom.— **Шизотрикс кожистый** рис. 285, *4,5*).— Дерновинки коричнево-зеленые до розовых или кирпично-красных, внутри бесцветные, кожистые, морщинистые, инкрустированные известью. Нити тесно переплетающиеся, очень мало разветвленные. Влагалища бесцветные, узкие, к концам заостренные, неслоистые, от хлор-цинк-иода обычно синеющие, содержащие мало трихомов или один трихом. Трихомы бледносинезеленые, 1—1,7 μ шир., у поперечных перегородок большей частью перешнурованные. Длина клеток 3—6 μ, в (2) — 3—4 раза больше ширины. Конечные клетки заостренно-конусовидные.

На влажных скалах и стенах, по краям болот, в ручьях, а также в соленых водоемах. В разных районах СССР, не часто.

Ср. *Sch. perforans, Sch. lateritia* и *Sch. lardacea.*

9. Schizothrix perforans (Erceg.) Geitl. (= *Schizothrix coriacea* var. *endolitica* Erceg.) — **Шизотрикс пробуравливающий** (рис. 285, *6,7*). — Дерновинки широко-распростертые, эндолитические. Нити 1,5—1,8 — (3) μ шир., очень скудно ветвящиеся, образующие в поверхностных слоях известковых пород густое сплетение, окрашивающее субстрат с поверхности в синезеленый цвет с беловатым оттенком. Влагалища бесцветные, узкие, неслоистые, крепкие, иногда слегка расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие боль-

шей частью только по одному трихому. Трихомы яркосинезеленые, 0,8—1,4 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток 1—3 μ, в 1—2 — (3) раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В поверхностных слоях известковых пород и раковин в ручьях и озерах, а также аэрофитно. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

От *Sch. coriacea* отличается эндолитическим образом жизни, всегда отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод, несколько меньшей шириной трихомов и длиной клеток, а также формой конечных клеток. При наличии одного трихома во влагалище легко может быть ошибочно принят за лингбию.

10. Schizothrix lateritia (Kütz.) Gom. — **Шизотрикс кирпично-красный** (рис. 286, *1*). — Дерновинки серые до мясо-красных, внутри бесцветные, пленчатые до кожистых, широко распростертые (иногда свыше 1 *м*² в поперечнике), до 2 *мм* толщины, подушкообразные, инкрустированные известью. Нити большей частью густо переплетающиеся, более или менее разветвленные. Влагалища бесцветные, узкие или широкие, снаружи неровные, к концам заостренные или воротничкообразные, от хлор-цинк-иода не синеющие или лишь слабо синеющие, содержащие многочисленные трихомы. Трихомы бледносинезеленые, 1,3—1,6 — (1,8) μ шир., у поперечных перегородок иногда перешнурованные и часто с грануляциями. Длина клеток 2—5 — (9) μ. Конечные клетки закругленные.

На влажных скалах, камнях, на обработанном дереве, по берегам озер. В разных районах СССР, редко.

От близкого *Sch. coriacea* отличается главным образом формой конечных клеток.

F. **Hansgirgii** (Woronich.) Elenk.— Образует бледнозеленую, сильно инкрустированную известью корочку. Влагалища от хлор-цинк-иода часто синеющие, содержащие большей частью 1, реже 2 — (3)—(4) трихома; поверхность влагалищ волнистая, рассеченная глубокими кольчатыми перетяжками на участки различной величины.— Кавказ.

F. **symplocoides** (Hansg.) V. Poljansk. (= *Sch. lateritia* var. *symplocoides* Hansg.). — Нити рыхло сплетающиеся, образующие по краям дерновинок кисточкообразные пучки. — В СССР не обнаружена (Чехословакия).

11. Schisothrix pallida (Näg.) Geitl. — **Шизотрикс бледный.**— Дерновинки бледнорозовато-красные, кожистые, крепкие. Нити более или менее прямые и почти параллельные или тесно переплетающиеся. Влагалища очень широкие, неслоистые или слоистые и волокнистые. Трихомы 5,6—8,3 μ шир. Клетки квадратные или длина их меньше ширины.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Германия, Швейцария, Сев. Америка).

От близких видов, не инкрустированных известью, хорошо отличается бóльшей шириной трихомов.

12. Schizothrix Regeliana (Näg.) Geitl. — **Шизотрикс Регеля.**— Дерновинки краснофиолетовые, кроваво-красные или чернопурпуровые, внутри часто бесцветные или синезеленые, кожистые, крепкие. Нити 2—3 μ шир. Влагалища бесцветные или желтоватые, очень узкие. Трихомы 1,7—2,2 — (2,7) μ шир. Клетки квадратные.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

От близких видов, не инкрустированных известью, отличается окраской дерновинок.

13. Schizothrix panniformis (Rabenh.) Geitl. — **Шизотрикс шерстистый.** — Дерновинки чернокоричневые, кожистые. Нити тесно переплетающиеся. Влагалища бесцветные, широкие, снаружи неровные. Трихомы грязносинезеленые, 3—3,2 μ шир.

Рис. 286

1 — Schizothrix lateritia: слева — часть нити, справа — трихом (бо́льшее увеличение); *2 — Sch. calcicola*: слева — общий вид ветвящихся нитей (небольшое увеличение), справа — молодая нить (большое увеличение) и более старая нить (среднее увеличение); *3 — Sch. lardacea*: слева — часть нити, справа — средняя часть трихома (из той же нити), окруженная еще собственным влагалищем (большое увеличение) (по Гомону)

В горячих водоемах. В СССР не обнаружен (Австрия).

Редкий, неполно описанный вид. От *Sch. cyanea* отличается несколько иным оттенком дерновинок, меньшей шириной трихомов и местообитанием. Ср. также *Sch. bosniaca*.

14. Schizothrix cyanea (Näg.) Geitl. — **Шизотрикс васильковый.** — Дерновинки на поверхности черного цвета оттенка сажи, снизу грязносинезеленые, пленчатые. Нити тесно переплетающиеся, 6,5 μ шир. Влагалища бесцветные, широкие, неслоистые, гладкие. Трихомы бледносиневатые стального оттенка, 3,2—3,7 μ шир., у мало заметных поперечных перегородок иногда неявственно перешнурованные.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Швейцария, Центральная Америка).

Ср. *Sch. panniformis* и *Sch. bosniaca.*

15. Schizothrix bosniaca (Hansg.) Geitl. — **Шизотрикс боснийский.** — Дерновинки желтокоричневые или цвета охры, точкообразные, реже — бо́льшей величины и сливающиеся, плоские, накипные. Нити на концах суживающиеся. Влагалища бесцветные, впоследствии желтые, узкие. Трихомы синезеленые или желтовато-зеленые, 3—4—(5) μ шир. Длина клеток в 2—3 раза больше ширины.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Югославия).

От близких видов (*Sch. panniformis, Sch. cyanea*) отличается главным образом обликом и цветом дерновинок. Ср. также *Sch. turicensis.*

16. Schizothrix porphyromelana (Brühl et Biswas) Geitl. — **Шизотрикс пурпурно-черный.** — Дерновинки черноватые, распростертые, более или менее пленчато-кожистые, не инкрустированные известью. Нити темносинепурпуровые до чернопурпуровых, длинные, изогнутые, часто густо переплетающиеся. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы 3—4 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток около 2 μ.

В стоячих и текучих водах на камнях. Горы Средней Азии.

17. Schizothrix turicensis (Näg.) Geitl. — **Шизотрикс туриценский.** — Дерновинки кирпично-красные, внутри бесцветные или грязнозеленые, кожистые, крепкие. Нити 7,5 μ шир. Влагалища бесцветные, широкие, неслоистые, крепкие, гладкие. Трихомы 3,2—4 μ шир. Длина клеток несколько меньше ширины.

На влажных скалах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. Америка).

От *Sch. bosniaca* отличается обликом и цветом дерновинок, а также более короткими клетками.

18. Schizothrix calcicola (Ag.) Gom. — **Шизотрикс известняковый** (рис. 286, *2*). — Дерновинки более или менее кожисто-слизистые, сначала тонкие и яркосинезеленые, потом часто толстые и кожисто-мясистые, темные до черновато-синезеленых или желтовато-серых. Нити очень тесно переплетающиеся, скудно ветвящиеся. Влагалища бесцветные, крепкие, снаружи неровные, сначала довольно тонкие, потом широкие и слабо слоистые, к концам заостренные или воротничкообразные, от хлор-цинк-иода не синеющие (очень редко — синеющие), часто содержащие только по одному, иногда по два до многих трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 0,8—1,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, реже очень слабо перешнурованные, иногда с грануляциями. Длина клеток 2,6 μ.

На влажных, преимущественно известковых скалах, старых стенах, часто в оранжереях, иногда в горячих источниках[1]. В разных районах СССР, редко.

F. **symplociformis** (Hansg.) V. Poljansk. (= *Sch. calcicola* var. *symplociformis* Hansg.). — Дерновинки темносинезеленые, в старости большей частью коричневые, на поверхности образующие пучки 3—5 *мм* дл. — В СССР не обнаружена (Чехословакия).

---

[1] Есть указания на то, что водоросль может также проникать на глубину 2—3 *мм* внутрь песчаников, сообщая им синезеленую окраску.

F. **violacea** (Hansg.) V. Poljansk. (= *Sch. calcicola* var. *violacea* Hansg.).— Дерновинки грязнофиолетового или красноватого оттенка.— В СССР не обнаружена (Чехословакия, Австрия).

19. Schizothrix lardacea (Ces.) Gom.— **Шизотрикс сальный** (рис. 286, *3*).— Дерновинки грязновато-зеленые до красноватых, распростертые, до 3 *см* толщины, крепкие и эластичные, слоистые. Нити длинные, сплетающиеся, очень скудно ветвящиеся. Влагалища бесцветные, крепкие, сначала узкие, потом широкие и снаружи неровные, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие немного трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 1,5—2 — (3) μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, но часто с грануляциями. Длина клеток 2—3 μ, равна или больше ширины. Конечные клетки закругленные.

На влажной земле, влажных стенах и скалах, а также в источниках и в почвах. В разных районах СССР, редко.

Очень близок к *Sch. coriacea,* от которого отличается главным образом не инкрустированными известью дерновинками, несколько более широкими, не перешнурованными у поперечных перегородок трихомами и закругленными конечными клетками. Ср. также *Sch. Lenormandiana.*

F. **diplosiphon** (Hollerb.) Elenk. (рис. 287).— Нити нередко образующие неправильные петли и спиральные извивы, иногда имеющие форму плотных скрученных клубков. Влагалища нередко двуслойные: наружные — бесцветно-прозрачные, широкие, мягкие, снаружи неровные, к концам утончающиеся, внутренние — серовато-голубоватые, непрозрачные, узкие, плотные, содержащие по 1 или по 2—3 тесно переплетающихся трихома. Трихомы (1,3)—1,5—2 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 1,5—4,2 μ.— В почвах. Ленинградская обл.— От типа отличается особенно двуслойностью влагалищ, что сближает ее с *Sch. Braunii*[1].

20. Schizothrix Lenormandiana Gom.— **Шизотрикс Ленормана** (рис. 288, *1*).— Дерновинки синезеленые (в сухом состоянии), тонкие, кожистые. Нити густо переплетающиеся, длинные, не ветвящиеся. Влагалища узкие, крепкие, цилиндрические, гладкие, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие мало трихомов, часто только один трихом. Трихомы 1,5—3 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные (в сухом состоянии), без грануляций. Длина клеток 1—2,4 μ. Конечные клетки закругленные.

В пресных водоемах на морском побережье. В СССР не обнаружен (Франция).

Редкий вид, от близкого *Sch. lardacea* особенно хорошо отличающийся меньшей длиной клеток.

21. Schizothrix arenaria (Berk.) Gom.— **Шизотрикс песчаный** (рис. 288, *2,3*).— Дерновинки синезеленые, тонкие. Нити сильно извилистые и тесно переплетающиеся, у основания простые, к концам многообразно разветвленные. Влагалища бесцветные, крепкие, в нижней части широкие и слоистые, снаружи неровные, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие мало трихомов. Трихомы 1,5—3 μ шир., у поперечных перегородок обычно перешнурованные. Длина клеток до 5 μ, в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки остро-конусовидные.

---

[1] Ср. также *Sch. Heufleri* f. *Woronichinii.*

Рис. 287

Schizothrix lardacea f. *diplosiphon*: *1* — нормальная нить (небольшое увеличение), *2* — часть той же нити (среднее увеличение), *3* — случаи резкого извива и петлевидного переплетения нитей (по Голлербаху)

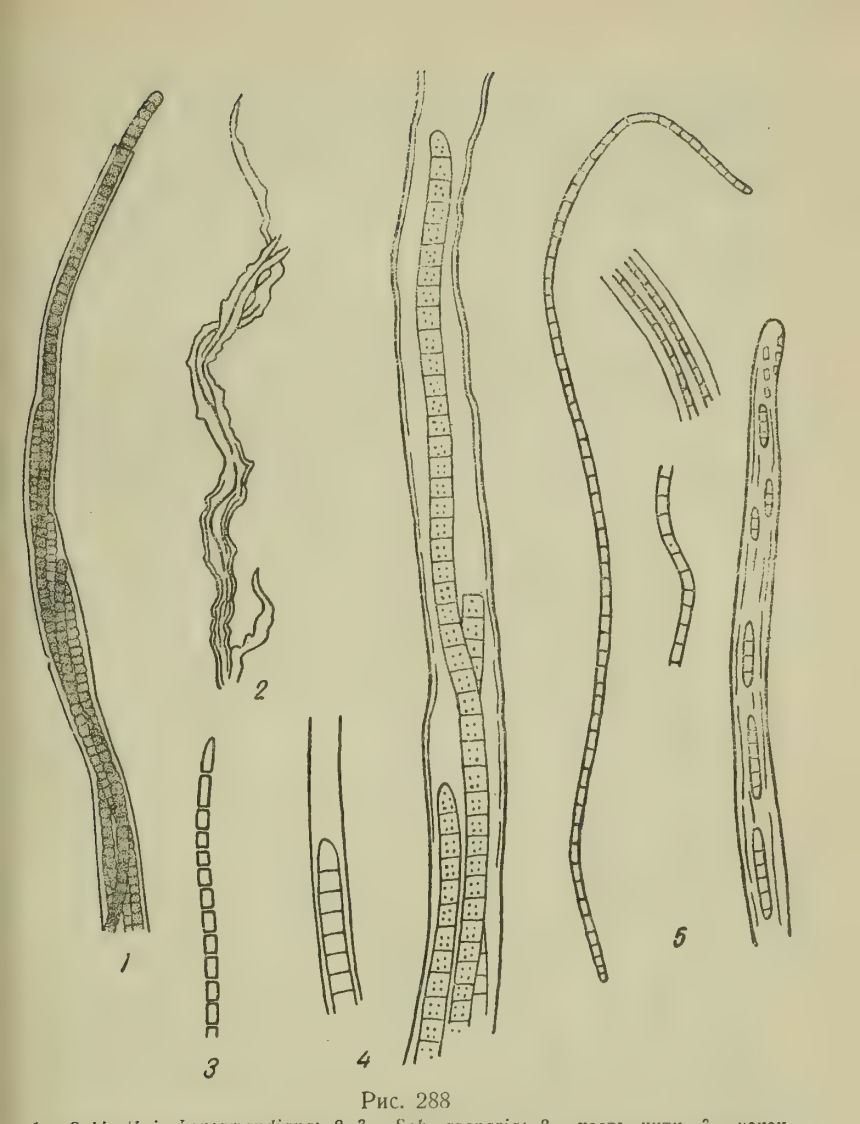

Рис. 288

1 — Schizothrix lenormandiana; *2, 3 — Sch. arenaria*: *2* — часть нити, *3* — конец трихома (бо́льшее увеличение); *4 — Sch. funicularis*; *5 — Sch. rivulariarum* (*1 — 3* — по Гомону, *4, 5* — по Воронихину)

На влажной земле и скалах. Лат. ССР.

От *Sch. delicatissima* хорошо отличается главным образом значительно бо́льшей шириной трихомов и формой клеток. Ср. также *Sch. Grunowiana*.

22. Schizothrix Grunowiana (Grun.) Elenk.— **Шизотрикс Грунова.**— Дерновинки грязновато-темнокрасные, местами с зеленоватым оттенком, пленчатые, крепкие. Нити располагаются параллельно. Влагалища бесцветные, широкие, 5,6—11 μ шир. Трихомы 2,2—4,5 μ шир., иногда с неясными поперечными перегородками. Клетки квадратные или длина их несколько больше ширины.

На влажных известковых скалах. В СССР не обнаружен (Австрия).

Редкий, неполно описанный вид; от близкого *Sch. arenaria* хорошо отличается обликом и цветом дерновинок, бо́льшей шириной трихомов и иной формой клеток.

23. Schizothrix funiculus Woronich.— **Шизотрикс бичевчатый** (рис. 288, *4*).— Нити извилистые, 4—9 μ шир. Между нитями встречаются обильные группы кристаллов извести. Влагалища бесцветные, нередко слоистые, снаружи неровные, на концах не суживающиеся, открытые, содержащие от одного до нескольких трихомов. Трихомы 2—2,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные и без грануляций. Клетки почти квадратные или длина их слегка превышает ширину. Конечные клетки закругленные или тупо-конусовидные.

В виде обильных нитей среди пленок *Phormidium favosum* и *Sch. calcicola*. Крым.

24. Schizothrix delicatissima W. et G. S. West — **Шизотрикс изящнейший.** — Нити 100—400 μ дл., искривленные, скудно ветвящиеся, 5—6,5 μ шир. Влагалища бесцветные, снаружи волнистые, к концам большей частью длинно-заостренные, реже—слегка закругленные, содержащие 1—2 трихома. Трихомы яркосинезеленые, 0,6—0,8 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток в 6—8 раз больше ширины. Конечные клетки остро-конусовидные.

На поверхности влажных почв. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Африка, Тропическая Азия).

Формой конечных клеток напоминает *Sch. arenaria*, от которого хорошо отличается меньшей шириной трихомов и бо́льшей длиной клеток. Ср. также *Sch. affinis*.

F. **major** Hollerb. — Нити более или менее прямые или разнообразно изогнутые, 2,8—8,4 μ шир., изредка пучковидно ветвящиеся к концам. Влагалища более или менее ровные, узкие или широкие, часто непрозрачные, содержащие 1—3 трихома. Трихомы 0,8—1,2 μ шир. Длина клеток 2—3,5 μ. Конечные клетки остро-конусовидные, реже — округло-конусовидные.— В почвах. Ленинградская обл.

25. Schizothrix rivulariarum Woronich.— **Шизотрикс ривулариевый** (рис. 288, *5*). — Нити сильно извитые. Влагалища очень часто отсутствуют, редко присутствуют, явственно слоистые и содержат 2 трихома. Трихомы около 1 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток в 3—4 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

Нити пронизывают толщу колоний *Rivularia haematites*, произрастающей в текучей воде. Крым.

Наиболее часто встречающиеся нити с одним трихомом напоминают *Lyngbya rivulariarum*; может быть, является лишь ее формой.

26. Schizothrix pulvinata (Kütz.) Gom. — **Шизотрикс подушковидный** (рис. 289, *1*). — Дерновинки синезеленые, подушковидные или коркообразные, снаружи бугорчатые, внутри слоистые, обычно

сильно инкрустированные известью, более или менее каменистые, Нити параллельно расположенные, почти прямые, тесно сближенные. скудно ветвящиеся, с прилегающими ветвями. Влагалища бесцветные, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие много трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 1—2 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки квадратные или длина их до 2 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих и текучих водах на камнях, дереве и т. п. В разных районах СССР, редко.

От *Sch. vaginata* хорошо отличается характером ветвления нитей, меньшей шириной перешнурованных у поперечных перегородок трихомов и формой клеток. Ср. также *Sch. fasciculata*.

27. Schizothrix fasciculata (Näg.) Gom. — **Шизотрикс пучковатый** (рис. 289, *2*). — Дерновинки синезеленые, мясо-красные или коричневые, корковидные, снаружи бугорчатые, внутри слоистые, сильно инкрустированные известью и часто каменистые. Нити изогнутые, сплетающиеся, обильно ветвящиеся, к концам образующие пучки. Влагалища бесцветные или, реже, коричневатые, широкие, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, у основания с многочисленными, а к верхнему концу только с одним трихомом. Трихомы бледносинезеленые или грязновато-зеленые, 1,4—3 μ шир., у поперечных перегородок обычно перешнурованные. Длина клеток 1,2—3,5 μ, равна, немного меньше или больше ширины. Конечные клетки обычно более или менее остро-конусовидные.

В быстро текущих водах и в озерах. Крым, Арм. ССР, горы Средней Азии.

Будучи по внешнему облику сильно инкрустированных известью дерновинок схож с *Sch. pulvinata*, хорошо отличается микроскопически — в первую очередь, своеобразным строением влагалищ, правильно утончающихся от расширенного и открытого внизу основания со многими трихомами к заостренному кверху концу, заключающему только один трихом.

F. **semiglobosa** Geitl. — Дерновинки правильно полушаровидные, мягкие, подушкообразные, очень слабо инкрустированные известью. Содержимое клеток, расположенных у концов трихомов, иногда находится в керитомическом состоянии, и длина их до трех раз превышает ширину. — В СССР не обнаружена (Австрия). — Является, повидимому, лишь формой роста *Sch. fasciculata*, развивающейся при низком уровне воды в замедленном ее течении на каменистом дне ложа ручьев.

28. Schizothrix rubella Gom. — **Шизотрикс красноватый** (рис. 289, *3*). — Дерновинки подушковидные или коркообразные, при сильной инкрустации известью — розоватые, при слабой инкрустации — красные или красноватые. Нити извитые, почти дихотомически ветвящиеся. Влагалища бесцветные или розоватые, широкие, слоистые и волокнистые, к концам заостренные или воротничкообразные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие мало трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 2,5—4,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки до 7 μ дл.

На влажных стенах, по краям озер. В СССР не обнаружен (Франция, Швейцария).

От близких видов, инкрустированных известью, отличается постоянно красноватой окраской дерновинок.

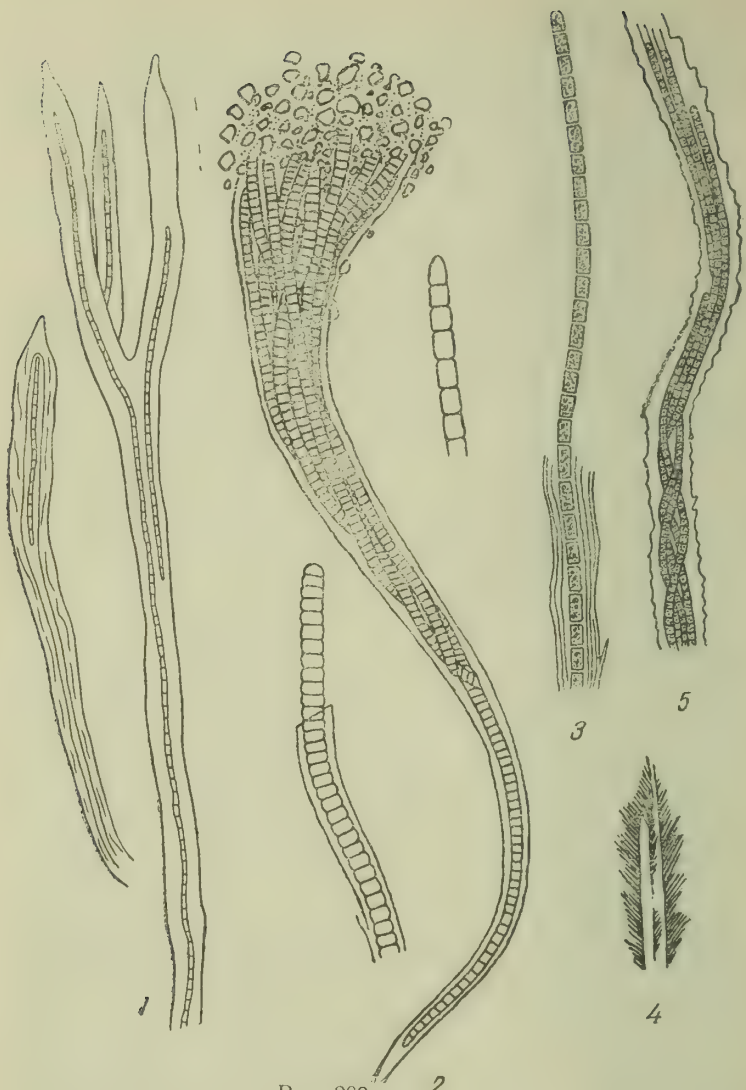

Рис. 289

1 — Schizothrix pulvinata; 2 — Sch. fasciculata: в центре — изолированная нить с многочисленными трихомами у основания влагалища (вверху рисунка), слева внизу — трихом из той же нити, частично выходящий из влагалища (большое увеличение), справа вверху — конец трихома (большое увеличение); *3 — Sch. rubella*, конец трихома, выходящего из влагалища; *4, 5 — Sch. tinctoria*; *4* — кисточкообразные пучки (в натуральную величину); *5* — средняя часть нити (*1* — по Воронихину, *2—5* — по Гомону)

29. Schizothrix undulata Virieux — **Шизотрикс волнистый.**— Дерновинки снаружи серые, внутри зеленые, подушковидные или коркообразные, инкрустированные известью, 4—6 *мм* толщины. Нити сплетающиеся, более или менее параллельные. Влагалища бесцветные, мягкие, от хлор-цинк-иода лишь слабо синеющие, заключающие 1—10 трихомов. Трихомы 3—4 μ шир., в старых частях

Рис. 290

Schizothrix vaginata: слева направо — средняя часть нити, конец трихома, верхняя часть нити (при небольшом увеличении), конец трихома (по Гомону)

нитей разнообразно изогнутые. Длина клеток равна или до трех раз больше ширины. Конечные клетки немного суженные.

На камнях и старых раковинах моллюсков в озерах. В СССР не обнаружен (Франция).

Характерна необычайная для шизотриксов мягкая консистенция влагалищ.

30. Schizothrix vaginata (Näg.) Gom. — **Шизотрикс влагалищный** (рис. 290). — Дерновинки серокоричневые или чернозеленые, распростертые, коркообразно-бугорчатые, инкрустированные или не

инкрустированные известью. Нити прямые, более или менее параллельные или переплетающиеся, на концах ветвящиеся. Влагалища широкие, иногда слизистые, к концам заостренные или, реже, ворот-

Рис. 291

Schizothrix lacustris: слева — общий вид водоросли (несколько схематизировано), справа — часть нити (по Фреми)

ничкообразные, от хлор-цинк-иода большей частью синеющие, содержащие мало трихомов или только один трихом. Трихомы 2—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, но с грануляциями. Длина клеток обычно меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих и текучих водах, а также на омываемых водой скалах, иногда в слизи других водорослей (*Rivularia*). Укр. ССР.

Ср. *Sch. pulvinata* и *Sch. Sauteriana*.

31. Schizothrix Sauteriana (Grun.) Geitl. — **Шизотрикс Саутера.** — Дерновинки очень мелкие, шаровидные. Влагалища бесцветные, 2,7—4,5 μ шир. Трихомы 2,5—6 μ шир., с грануляциями у поперечных перегородок. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины.

Эпифитно на нитях *Cladophora glomerata*. В СССР не обнаружен (Австрия).

Редкий, неполно описанный вид. От *Sch. vaginata* хорошо отличается очень мелкими, эпифитирующими дерновинками и более широкими трихомами.

32. Schizothrix lacustris A. Br. — **Шизотрикс озёрный** (рис. 291). — Дерновинки подушкообразные или корковидные, бугорчатые, часто губчатые, грязнозеленые, не инкрустированные или лишь слабо инкрустированные известью и в последнем случае часто беловатые. Нити переплетающиеся, к концам кустисто разветвленные. Влагалища бесцветные, реже — бледножелтые, широкие, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие в молодых частях нитей по одному, в старых — по нескольку, часто спирально закрученных трихомов. Трихомы 1—1,6 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные (в сухом состоянии). Клетки до 4 μ дл.

В озерах на прибрежных камнях, а также на камнях в ручьях и водопадах. В разных районах СССР, не часто.

Ср. *Sch. rivularioides*.

33. Schizothrix rivularioides (Hansg.) Geitl. — **Шизотрикс ривулариеобразный.** — Дерновинки коричневато-оливково-зеленые или чернокоричневые, плотно прирастающие к субстрату, полушаровидные, часто слоистые, или подушковидно-накипные, крепкие, до 0,5 *см* толщ., напоминающие колонии ривуларий. Нити по 1—2 или помногу, собраны в прямостоящие тонкие кустики, суженные к концам. Влагалища бесцветные, узкие. Трихомы бледносинезеленые, 1,2 μ шир. Клетки почти квадратные или длина их в 2 раза меньше или, реже, до двух раз больше ширины.

На орошаемых водой скалах. В СССР не обнаружен (Австрия).

Редкий вид, отличающийся от близкого *Sch. lacustris* обликом и цветом дерновинок, более короткими клетками и узкими влагалищами.

34. Schizothrix tinctoria (Ag.) Gom. — **Шизотрикс окрашенный** (см. рис. 289, *4, 5*). — Дерновинки большей частью фиолетовые, кустистые, мягкие, слизистые. Нити длинные, соединенные в кисточкообразные кустики, на концах разветвленные. Влагалища бесцветные, узкие, неслоистые, несколько расплывающиеся, от хлор-цинк-иода синеющие, в нижней части содержащие помногу спирально извитых трихомов, а в верхней — лишь небольшое их количество. Трихомы более или менее фиолетовые, 1,4—2,4 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Клетки почти квадратные. Конечные клетки закругленные.

В текучих водах, в водопадах, на омываемых водой скалах. Московская обл., Средняя Азия.

От близких видов, помимо других признаков, сразу отличается фиолетовой окраской дерновинок и трихомов, часто принимающих,

Рис. 292

1 — Schizothrix penicillata: слева — часть нити, справа — конец трихома; *2, 3 — Sch. purpurascens*: *2* — конец нити, *3* — конец трихома (бо́льшее увеличение); *4—6 — Sch. fuscescens*: *4* — средняя часть нити, *5* — конец одного из ветвлений нити, *6* — конец трихома после обработки его кислотой (по Гомону)

однако, при недостаточном питании, оранжево-красный или желтый оттенок.

35. **Schizothrix penicillata** (Kütz.) Gom. — **Шизотрикс кистеобразный** (рис. 292, *1*). — Дерновинки чернозеленые, мягкие, кустисто-кистеобразные, плавающие. Нити не ветвящиеся или скудно ветвящиеся. Влагалища бесцветные, неслоистые, от хлор-цинк-иода не синеющие, в нижней части широкие, снаружи неровные, часто поперечноскладчатые, заключающие по нескольку трихомов, в верхней части узкие, большей частью только с одним трихомом. Трихомы синезеленые, 2,7—5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, но часто с неправильными грануляциями. Длина клеток 2—9 μ, несколько меньше или значительно больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В текучих водах и водопадах, а также в горячих источниках и в озерах. Арм. ССР.

По внешнему виду дерновинок несколько напоминает *Symploca*, а по внутреннему строению близок к *Hydrocoleus homoeotrichus*, от которого хорошо отличается значительно меньшей шириной трихомов и, особенно, характером конечных клеток.

36. **Schizothrix purpurascens** (Kütz.) Gom. — **Шизотрикс багрянистый** (рис. 292, *2, 3*). — Дерновинки чернокрасные или фиолетовые, распростертые. Нити почти дихотомически ветвящиеся, более или менее параллельно расположенные и соединенные в сплетающиеся, ползучие пучки. Влагалища розовые до пурпурно-красных или красноораннжевых, к концам бесцветные и заостренные, широкие, явственно слоистые, снаружи неровные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие много трихомов. Трихомы 6—8 μ шир., у поперечных перегородок большей частью перешнурованные. Длина клеток 3—8 μ, равна или до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки конусовидные, закругленные или заостренные.

На песчаной почве среди мхов. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. и Южн. Америка, Африка, Новая Зеландия).

Ср. *Sch. aurantiaca*.

37. **Schizothrix aurantiaca** Kütz. — **Шизотрикс оранжево-желтый.** — Дерновинки чернокоричневые, тонкие, распростертые, почти кожистые. Влагалища желтые, реже — бесцветные, широкие, до 10 μ шир., многослойные. Трихомы бледносинезеленые, около 5 μ шир., ветвящиеся, у поперечных перегородок местами перешнурованные. Длина клеток равна или до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленно-конусовидные.

На скалах, стволах деревьев и в стоячих водах. В СССР не обнаружен (Германия, Чехословакия, Тропическая Азия).

Очень близок к *Sch. purpurascens*, от которого отличается окраской дерновинок и влагалищ и несколько меньшей шириной трихомов.

38. **Schizothrix Muelleri** Näg — **Шизотрикс Мюллера** (рис. 293). — Дерновинки коричневые до чернозеленых, распростертые. Нити более или менее ветвящиеся, сеединенные в ползучие пучки или свободно плавающие кустики. Влагалища золотисто-желтые, крепкие или несколько расплывающиеся, слоистые, снаружи неровные, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие мало трихомов, иногда один трихом. Трихомы синезеленые, 6—13 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Длина клеток

Рис. 293

Schizothrix Muelleri: справа — верхняя часть нити, слева — гормогоний (бо́льшее увеличение) (по Гомону)

4—9 μ, равна или меньше ширины. Конечные клетки тупо-конусовидные.

На влажной земле и в стоячих водах. Карело-Фин. ССР, Кавказ.

Ср. *Sch. Lamyi.*

39. Schizothrix Lamyi Gom. — **Шизотрикс Лами** (рис. 294). — Дерновинки зеленокоричневые, компактные. Нити сильно искривленные, обильно ветвящиеся, с отстоящими ветвлениями. Влагалища золотисто-желтые, крепкие, явственно слоистые, снаружи неровные, к концам заостренные или воротничкообразные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие мало трихомов. Трихомы синезеленые, 3—4 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные. Длина клеток 4—8 μ, почти равна или, чаще, в 2—2$^1/_2$ раза больше ширины. Конечные клетки закругленные, слабо суживающиеся.

На влажной земле, скалах и болотах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Тропическая Азия, Новая Зеландия).

От *Sch. Muelleri* хорошо отличается значительно более тонкими трихомами и иной формой клеток. Ср. также *Sch. fuscescens.*

40. Schizothrix fuscescens Kütz. — **Шизотрикс темноватый** (см. рис. 292, *4—6*). — Дерновинки темнокоричневые или зеленоватые, тонкие. Нити многократно изогнутые, обильно разветвленные, с более или менее прилегающими ветвлениями. Влагалища желтокоричневые или внутри золотисто-желтые, а снаружи бесцветные, к концам длинно-заостренные, снаружи большей частью неровные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие большей частью по 2 трихома. Трихомы синезеленые, 2—3 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток 8—13 μ, в 3—4 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

На влажной почве, мокрых скалах, на камнях в воде, в болотах. Мурманская обл., Лат. ССР.

Близок к *Sch. Lamyi*, от которого отличается несколько меньшей шириной трихомов, значительно более длинными клетками и прилегающими (не отстающими) ветвлениями.

41. Schizothrix affinis Lemm. — **Шизотрикс сходный.**— Нити одиночные, между другими водорослями, очень редко ветвящиеся. Влагалища желтоватые до коричневых, широкие, ломкие, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие 1—2 трихома. Трихомы

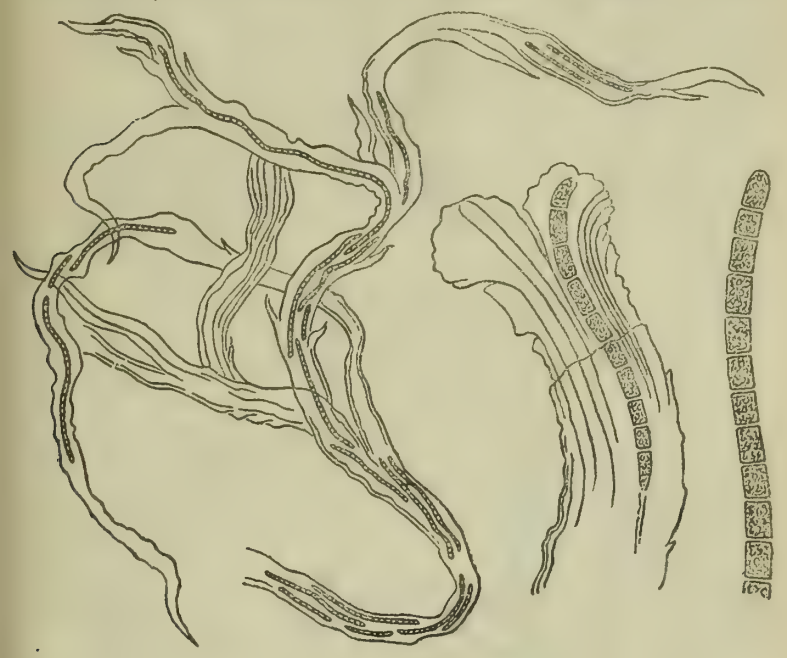

Рис. 294

Schizothrix Lamyi: слева направо — нить (небольшое увеличение), конец нити (среднее увеличение), конец трихома (большое увеличение) (по Гомону)

бледносинезеленые, 0,8—1 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 2,6—3 μ, до 3 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих водах. В СССР не обнаружен (Сингапур).

По ширине трихомов близок к *Sch. delicatissima*, от которого отличается окрашенными влагалищами, вдвое меньшей длиной клеток, бледносинезеленым цветом трихомов и закругленными конечными клетками.

F. **epilithica** (Erceg.) V. Poljansk (= *Sch. affinis* var. *epilithica* Erceg.) (рис. 295, *1*). — Нити искривленные. Влагалища содержат 1—2 или много трихомов. Трихомы синезеленые, 0,6—1,3 μ шир., у поперечных перегородок иногда очень слабо перешнурованные. Клетки 1—2,5 μ дл. — На скалах. В СССР не обнаружена (Югославия).

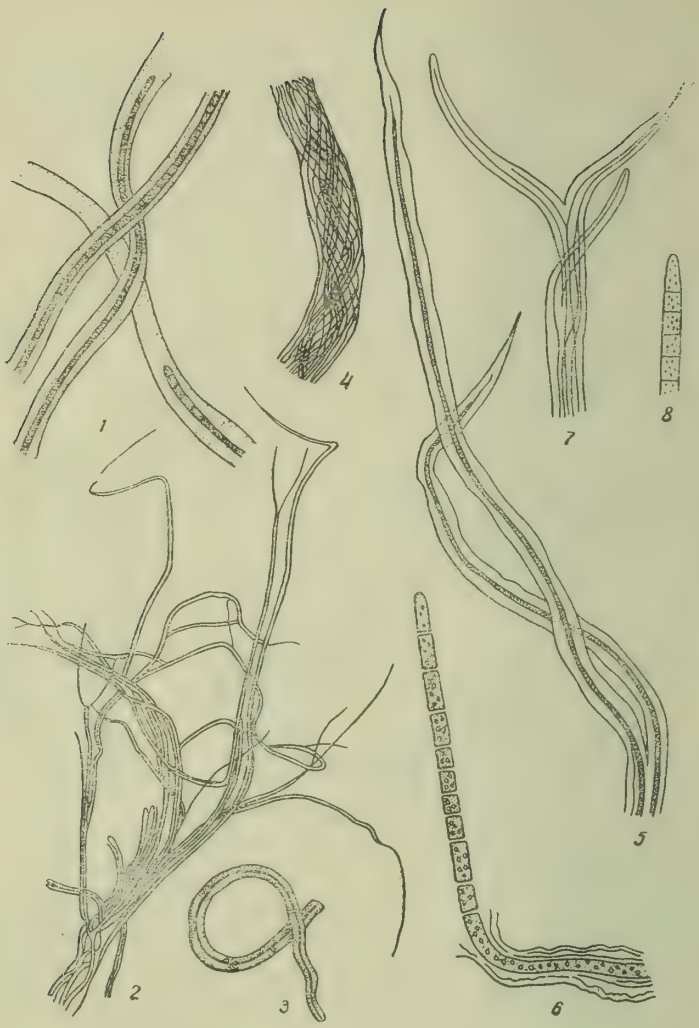

Рис. 295

1 — *Schizothrix affinis* f. *epilithica*; *2—4* — *Sch. antarctica* (разные увеличения); *5, 6* — *Sch. Heufleri*: *5* — верхняя часть нити, *6* — конец ветви с трихомом, частично выходящим наружу (бо́льшее увеличение); *7, 8* — *Sch. ericetorum*: *7* — верхняя часть нити, *8* — конец трихома (бо́льшее увеличение) (*1* — по Эрцеговичу, *2—4* — по Фричу, *5, 6* — по Гомону, *7, 8* — по Леммерману)

42. Schizothrix Heufleri Grun. — **Шизотрикс Геуфлера** (рис. 295, *5, 6*). — Дерновинки коричневатые с синевато-стальным оттенком, пленчатые. Нити многократно изогнутые, переплетающиеся, реже — почти прямые, с обильными кустистообразными прилегающими друг к другу разветвлениями. Влагалища синевато-стального оттенка или черновато-синезеленые, широкие, слоистые, снаружи неровные, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие мало трихомов. Трихомы синезеленые, 1,7—3 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток 4—8 μ, в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки немного суженные и закругленные.

На влажных скалах, а также в озерах. Мурманская обл., Карело-Фин. ССР, Эст. ССР.

Ср. *Sch. Braunii.*

F. **microcoleiformis** (Hansg.) Forti — Влагалища содержат многочисленные (2—10, редко больше) трихомы. Длина клеток меньше, чем у типичной формы. — В СССР не обнаружена (Чехословакия).

F. **incrustans** (Erceg.) Elenk. — Дерновинки черные, широко-распростертые, инкрустированные известью, часто каменистые. Нити очень скудно разветвленные. Влагалища очень крепкие, содержащие 1—(2)—(3) трихома. Трихомы 1—1,5—(2) μ шир. Длина клеток 1,5—2,5 μ. — В СССР не обнаружена (Югославия).

F. **Woronichinii** Elenk. — Дерновинки в форме черного тонкого налета. Влагалища из двух слоев: внешнего — бесцветного, очень тонкого и внутреннего — фиолетово-черноватого. Трихомы 1,6—2 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные и с 2 — 3 зернами. Длина клеток равна или до 2 раз больше ширины. — Кавказ.

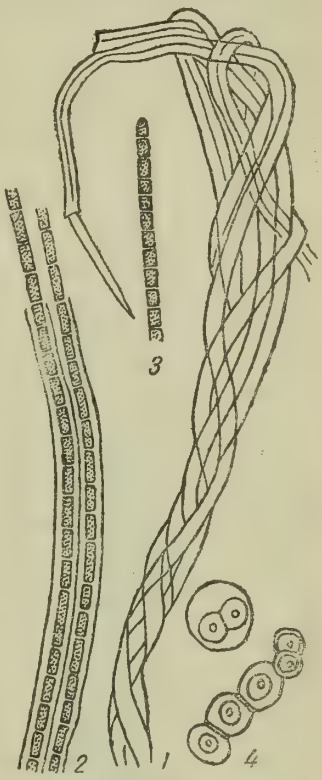

Рис. 296

Schizothrix Braunii: *1* — несколько нитей, сплетающихся между собой, *2* — средняя часть нити, *3* — конец трихома (бо́льшее увеличение), *4* — поперечные разрезы двух нитей (большое увеличение) (по Гомону)

43. Schizothrix ericetorum Lemm. — **Шизотрикс верещатниковый** (рис. 295, *7, 8*). — Дерновинки чернокоричневые, в сухом состоянии кожистые. Нити переплетающиеся, обильно ветвящиеся. Влагалища желтокоричневые, крепкие, явственно слоистые, к концам заостренные, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие много трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 2—2,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или слабо перешнурованные. Длина клеток 3—5,5 μ, почти равна или в $1^1/_2$ — 2 раза больше ширины. Конечные клетки явственно конусовидные, заостренные.

Во влажных верещатниках. В СССР не обнаружен (Германия).

От близких видов хорошо отличается остро-конусовидными конечными клетками.

44. Schizothrix antarctica F. E. Fritsch — **Шизотрикс антарктический** (рис. 295, *2—4*).— Дерновинки темнофиолетовые или пурпурно-красные (в мертвом материале). Нити тесно переплетающиеся или более или менее свободные, 4—6 μ шир., до 600 μ дл. Влагалища фиолетовые до пурпурно-красных, иногда неявственно слоистые, плотные, гладкие, нерасщепленные, на концах постепенно суживающиеся, содержащие 1—2 параллельно расположенных трихома. Трихомы 0,5 μ шир., у неразличимых поперечных перегородок не перешнурованные.

В стоячих водах. Мурманская обл. (Печенга).

Редкий, неполно описанный вид, характеризующийся весьма узкими трихомами. От близкого по ширине трихомов *Sch. funalis* хорошо отличается более тонкими нитями, окраской влагалищ, а также тем, что поперечные перегородки обычно неразличимы.

45. Schizothrix funalis W. et G. S. West — **Шизотрикс канатообразный.**— Дерновинки коричневые, мягкие, тонкие. Нити изогнутые в разные стороны, 8—12 μ шир., обильно ветвящиеся; ветви канатообразно скрученные, к концам расширенные. Влагалища крепкие, слоистые, в нижней части черновато-коричневые, выше кверху желтоватые, содержащие 1—2 трихома. Трихомы синезеленые, 0,5—0,7 μ шир. Длина клеток около 2 раз больше ширины.

В болотах. В СССР не обнаружен (Англия).

Канатообразно скрученными ветвлениями нитей напоминает *Sch. Braunii*, от которого хорошо отличается меньшей шириной трихомов, более короткими клетками, обильным ветвлением нитей, цветом и строением влагалищ. Ср. также *Sch. antarctica*.

46. Schizothrix Braunii (A. Br.) Gom.— **Шизотрикс Брауна** (рис. 296).— Дерновинки черные, корковидно-клочковатые, плоские. Нити очень длинные, тесно переплетающиеся, скудно ветвящиеся; ветви канатообразно скрученные. Иногда нити спаиваются в одной плоскости, образуя сложную лентовидную нить, или скручиваются в форме каната. Влагалища темные, синестального оттенка, крепкие, двойные, снаружи гладкие или, реже, несколько неровные, к концам длинно-заостренные, от хлор-цинк-иода синеющие только на концах, содержащие мало трихомов. Трихомы бледносинезеленые, 1,7 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные и с грануляциями. Длина клеток 2—5 μ, равна или до 3 раз больше ширины. Конечные клетки суженные, закругленные.

На камнях в озерах, а также в почве. Мурманская обл., окрестности Томска.

От близкого по размерам и окраске *Sch. Heufleri* хорошо отличается бо́льшей длиной и меньшей ветвистостью нитей и их способностью канатовидно скручиваться или спаиваться в лентовидные образования. Ср. также *Sch. funalis* и *Sch. lardacea* f. *diplosiphon*.

F. longearticulata (Geitl.) Elenk.— Нити одиночные или помногу вместе, обычно прямые или слегка волнистые, реже — искривленные. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие большей частью 1 трихом, реже — до 3 трихомов. Трихомы бледнооливково-зеленые до желтоватых, около 1,2 μ шир. Длина клеток 5—9 μ, обычно в 4—7 раз (во время деления в 2—3 раза) больше ширины.

— На влажных и сухих известковых породах. В СССР не обнаружена (Австрия).

47. Schizothrix lutea Frémy — **Шизотрикс желтый** (рис. 297).— Нити очень длинные, неправильно извитые, в средней части 15—25 μ шир., не ветвящиеся или очень слабо ветвящиеся, у концов иногда несколько разделенные. Влагалища сплошь желтые или внутри желтые (иногда оливково-бурые или темнобурые), а снаружи бесцветные, параллельнослоистые, снаружи часто неровные, иногда воронковидно расщепленные, на концах длинно-заостренные, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы интенсивно сине-зеленые, по одному или по 2—3, реже—больше, в одном влагалище, у поперечных перегородок на концах слабо перешнурованные. Длина клеток 5—15 μ, в $1^1/_2$ — $4^1/_2$ раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих водах среди других синезеленых водорослей. Карело-Фин. ССР.

Редкий вид, первоначально описанный из Африки.

Рис. 297

Schizothrix lutea: слева — отдельная нить (схематизировано), в центре — окончание нити, справа — окончание трихома (по Фреми)

Род **Dasygloea** Thwait.— **Дасиглéя**

Нити разветвленные, переплетающиеся, соединенные в студенистые дерновинки. Влагалища бесцветные или во внутренней части окрашенные в желтокоричневый цвет, слизистые, очень широкие, содержащие мало трихомов, удаленных друг от друга и заканчивающихся туповато-конусовидными клетками.

По слизистой консистенции влагалищ близка к *Hydrocoleus* и *Microcoleus*, отличаясь от первого характером конечных клеток и расположением трихомов в очень широких влагалищах, а от второго — небольшим числом трихомов и их расположением во влагалищах.

1. Dasygloea amorpha Thwait.— **Дасиглея аморфная** (рис. 298).— Дерновинки студенистые. Нити многократно искривленные, к концам разделенные на лопасти. Влагалища бесцветные или во внутренней части желтокоричневые, слизистые, снаружи неровные, иногда неяв-

ственно слоистые, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы 4—6 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки 4—13 μ дл. Конечные клетки туповато-конусовидные.

В болотах и стоячих водах. В СССР не обнаружена (Англия, Сев. Америка, о-в Цейлон).

Ср. *Hydrocoleus turfosus*.

Род **Hydrocoleus** Kütz. — **Гидрокóлеус**

Нити часто склеивающиеся, разнообразно искривленные, более или менее разветвленные, соединенные в пучки или в кожистые дерновинки, реже—одиночные. Влагалища большей частью бесцветные, мягкие, слизистые, часто расплывающиеся, содержащие обычно немного рыхло расположенных, к концам более или менее суженных трихомов с головчатыми верхушками и обычно с калиптрой на концах конечных клеток.

Близок к роду *Microcoleus*, отличающемуся бóльшим количеством трихомов во влагалищах и обычно отсутствием калиптры у конечных клеток. Ср. также *Dasygloea*. Значительная часть видов обитает исключительно в морях, остальные — в стоячих и текучих водах. Планктонные и термальные формы неизвестны.

I. Трихомы (14)—15—19 μ шир.
  1. Трихомы (14)—15 μ шир. Влагалища часто продольно исчерченные. **H. Bremii 1.**
  2. Трихомы 16—19 μ шир. Влагалища без продольной исчерченности. **H. heterotrichus 2.**

II. Трихомы (5)—6—10 μ шир.
  1. Трихомы 8—10 μ шир. Длина клеток в 2—4 раза меньше ширины. **H. Brebissonii 3.**
  2. Трихомы (5)—6—8 μ шир. Длина клеток почти равна, до 2 раз меньше или больше ширины.
     А. Дерновинки подушкообразные, инкрустированные известью. **H. oligotrichus 4.**
     Б. Дерновинки кустистые, плавающие, не инкрустированные известью, или нити одиночные.
        а. Нити одиночные. Длина клеток равна, несколько больше или меньше ширины.
           α. Влагалища с глубокими поперечными перетяжками. Трихомы 6—6,3 μ шир. Длина клеток равна или несколько больше ширины. **H. turfosus 5.**
           β. Влагалища без поперечных перетяжек. Трихомы 5 μ шир. Длина клеток меньше, реже — равна ширине. **H. homoeotrichus f. minor 6.**
        б. Нити соединены в плавающие кустистые дерновинки. Длина клеток в $1^1/_2$—2 раза меньше ширины. **H. homoeotrichus 6.**

III. Трихомы 4—5,5 μ шир. **H. violaceus 7.**

IV. Трихомы 3—4 μ шир.
  1. Дерновинки обычно инкрустированные известью, краснокоричневые. **H. subcrustaceus 8.**
  2. Дерновинки не инкрустированные известью, оливково-зеленые. **H. muscicola 9.**

1. Hydrocoleus Bremii Näg.— **Гидроколеус Брэма.**— Нити 55—75 μ шир. Влагалища большей частью продольно исчерченные, содержащие 2—10 трихомов. Трихомы 15 μ шир. Длина клеток в 3—5 раз меньше ширины.

На водяных мхах. В СССР не обнаружен (Швейцария).

Редкий, неполно описанный вид, очень близкий к *H. heterotrichus*, от которого отличается главным образом несколько меньшей шириной трихомов.

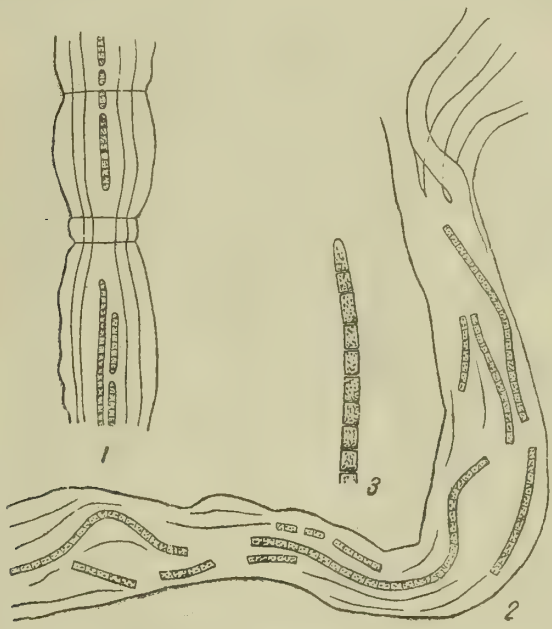

Рис. 298

Dasygloea amorpha: *1, 2* — части нитей, *3* — конец трихома (бо́льшее увеличение) (*1* — по Г. С. Уэсту, *2,3* — по Гомону)

F. **obsura** (Hansg.) V. Poljansk. (= *H. Bremii* var. *obscura* Hansg.).— Дерновинки грязносинезеленые до синестальных или почти черных, кустистые. Влагалища бесцветные, студенистые, довольно широкие, содержащие 2—6, реже больше параллельно расположенных трихомов или один трихом. Трихомы 14—15 μ шир.— В СССР не обнаружена (Югославия).

2. **Hydrocoleus heterotrichus** (Kütz.) Gom. emend.— **Гидроколеус разнотрихомный** (рис. 299, *1, 2*).— Нити распростерто-ветвящиеся, иногда инкрустированные известью, соединенные в черные кустики до 5 *мм* высоты. Влагалища немного ослизняющиеся, снаружи неровные, часто поперечноскладчатые, к концам заостренные, содержащие большей частью много прямых или спирально изогнутых трихомов. Трихомы зеленоватые с грязным оттенком, 16—19 μ шир., у поперечных

перегородок не перешнурованные. Длина клеток 3,4—4,5 μ, в 3—5 раз меньше ширины. Конечные клетки слабо головчатые, закругленно-туповатые.

В текучих и стоячих водах, часто на водяных мхах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Сев. Америка).

Ср. *H. Bremii*.

3. **Hydrocoleus Brebissonii** Kütz.— **Гидроколеус Бребиссона** рис. 299, *3, 4*; 300).— Нити прямые, более или менее скудно ветвя-

Рис. 299

1, 2 — Hydrocoleus heterotrichus: *1* — нить, *2* — конец трихома (большое увеличение); *3, 4 — H. Brebissonii*: *3* — нить, *4* — окончание трихома и влагалища (большое увеличение) (по Гомону)

щиеся, соединенные в чернофиолетовые или темнозеленые кустики. Влагалища в нижней части широкие и слоистые, в верхней — узкие и крепкие, иногда поперечноскладчатые, содержащие 1 или несколько трихомов. Трихомы красноватые с синестальным оттенком или коричневатые, 8—10 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, но часто с грануляциями. Длина клеток 2,4—5 μ, в 2—4 раза меньше ширины. Конечные клетки головчатые, тупо- или остро-конусовидные или закругленные, с калиптрой.

В источниках и ручьях. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Африка).

От близких видов *(H. oligotrichus, H. turfosus, H. homoeotrichus)* хорошо отличается более широкими трихомами и формой клеток. Очень изменчивый вид.

4. Hydrocoleus oligotrichus A. Br.— **Гидроколеус малотрихомный.**— Дерновинки серокоричневые, подушковидные, инкрустированные известью, твердые. Нити соединенные в прямостоящие кустики, не ветвящиеся или на концах ветвящиеся. Влагалища широкие, слои-

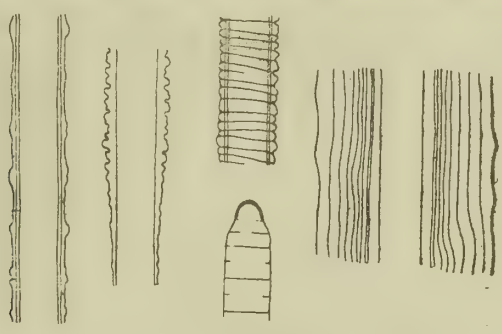

Рис. 300

Hydrocoleus Brebissonii, детали структуры влагалища и конец трихома (посередине внизу) (по Гейтлеру)

стые, снаружи неровные, почти расплывающиеся, содержащие до 6 рыхло расположенных, спирально сплетающихся трихомов или только 1 трихом. Трихомы бледножелтовато-зеленоватые, около 6 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Клетки 3—9 μ дл. Конечные клетки явственно головчатые, туповато-конусовидные.

На известковых скалах под водопадами. В СССР не обнаружен (Швейцария).

Редкий вид, отличающийся от близкого *H. homoeotrichus* главным образом инкрустацией дерновинок известью, а также иной формой клеток и окраской трихомов.

5. Hydrocoleus turfosus Woronich.— **Гидроколеус торфяной** (рис. 301).— Нити одиночные, изогнутые, 28—50 μ шир. и до 2 *мм* дл., к концам суживающиеся. Влагалища бесцветные, широкие, с глубокими поперечными перетяжками, в старости почти расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие 1—2—(3) трихома. Трихомы 6—6,3 μ шир., у неразличимых без применения реактивов поперечных перегородок не перешнурованные, реже — слабо перешнурованные. Длина клеток равна или несколько больше ширины. Конечные клетки удлиненные, туповато-конусовидные, до 12 μ дл.

В озерах и болотах среди торфяного мха. Карело-Фин. ССР, Кавказ.

Схож с *Dasygloea amorpha*, от которой отличается главным образом бесцветным на всем протяжении, неслоистым, суживающимся к концам влагалищем и бо́льшей шириной обычно не перешнурованных у поперечных перегородок трихомов. Ср. также *H. homoeotrichus*.

6. Hydrocoleus homoeotrichus Kütz.— **Гидроколеус гомеотриксовый** (рис. 302).— Нити скудно ветвящиеся, многократно искривленные, соединенные в плавающие черноватые, синестального оттенка или коричнево-черные кустистые дерновинки. Влагалища слоистые, снаружи неровные, более или менее расплывающиеся, иногда поперечно-складчатые, к концам заостренные, содержащие много трихомов. Трихомы синезеленые или синестального оттенка, 6—8 μ шир., у поперечных перегородок

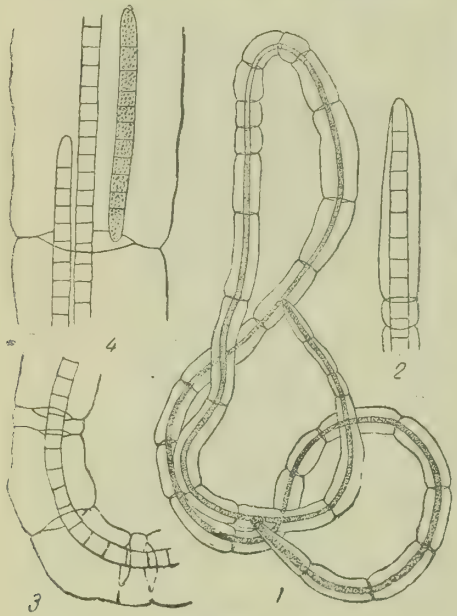

Рис. 301

Hydrocoleus turfosus: *1* — нить (слабое увеличение), *2* — конец нити, *3*, *4* — средние части нитей (большое увеличение) (по Воронихину)

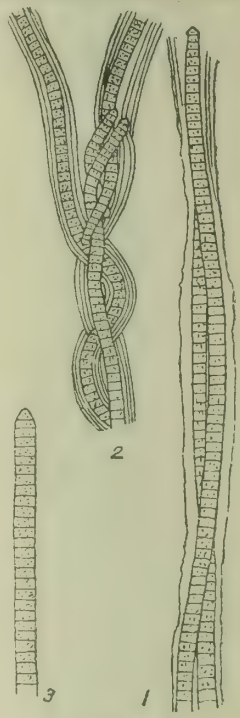

Рис. 302

Hydrocoleus homoeotrichus: *1*, *2*— средние части простой и ветвящейся нити, *3*, *4* — концы трихомов без калиптры и с калиптрой (бо́льшее увеличение) (по Гомону)

не перешнурованные, но часто с грануляциями. Клетки 4—5,5 μ дл. Конечные клетки коротко-конусовидные, с калиптрой.

В быстро текущих водах. Крым, Кавказ, горы Средней Азии.

От *H. turfosus* отличается главным образом меньшей длиной клеток, отсутствием поперечных перетяжек у влагалищ и их слоистостью, бо́льшим числом трихомов во влагалище и местообитанием. Ср. также *H. oligotrichus* и *Schizothrix penicillata*.

F. **minor** (Woronich.) Elenk.— Нити одиночные, не ветвящиеся. Влагалища неясно слоистые, к концам не суживающиеся, открытые, содержащие 2—3 трихома. Трихомы 5 μ шир., у поперечных перего-

родок слабо перешнурованные. Клетки 3,5—4—(5) μ дл. Конечные клетки конические, 6,6—9 μ дл.— Кавказ.

7. Hydrocoleus violaceus Martens — **Гидроколеус фиолетовый.**— Дерновинки темнофиолетовые, кустистые. Влагалища тонкие, содержащие 3 или более (иногда 1 или 2) трихомов. Трихомы фиолетовые (на мертвом материале), 4—5,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные (у коротко-суживающихся концов со слабо заметными перетяжками). Длина клеток до 3 раз меньше ширины (иногда равна или даже больше ширины). Конечные клетки конусовидно-закругленные, иногда с калиптрой.

В стоячих и текучих водах. Горы Средней Азии.

8. Hydrocoleus subcrustaceus Hansg.— **Гидроколеус корковидный.**— Дерновинки краснокоричневые, внутри синезеленые, корковидные, 1—3 *мм* толщ., часто сильно инкрустированные известью, крепкие, гладкие или бугорчатые. Влагалища к концам расширенные, содержащие 2—10 параллельно расположенных трихомов, одетых узкими специальными влагалищами. Трихомы синезеленые или красноватые, 3—4 μ шир. Клетки почти квадратные или длина их меньше или больше ширины. Конечные клетки без калиптры.

В горных ручьях. Горы Средней Азии.

От близкого *H. muscicola* отличается инкрустированными известью дерновинками, иным их обликом и цветом, а также формой клеток.

9. Hydrocoleus muscicola Hansg.— **Гидроколеус моховой.**— Дерновинки оливково-зеленые, более или менее бугорчатые или хлопьевидные. Влагалища бесцветные, большей частью узкие, неявственно слоистые, содержащие 2—10 трихомов. Трихомы синезеленые, 3—4 μ шир. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины.

В горных ручьях. В СССР не обнаружен (Югославия).

Ср. H. *subcrustaceus*.

Род **Microcoleus** Desmaz. — **Микроколеус**

Нити часто склеивающиеся или одиночные, не ветвящиеся или скудно ветвящиеся. Влагалища большей частью бесцветные, мягкие, слизистые, нередко расплывающиеся, содержащие очень много тесно прилегающих друг к другу, часто канатообразно перекручивающихся, к концам большей частью суженных трихомов, в большинстве случаев без калиптры на конечных клетках.

Ср. *Hydrocoleus* и *Dasygloea*.

I. Обитают преимущественно на суше (редко в воде).
  1. Конечные клетки головчатые, плоско-конусовидные, обычно с калиптрой. **M. vaginatus 1.**
  2. Конечные клетки не головчатые, остро-конусовидные, без калиптры. **M. paludosus 11.**

II. Обитают преимущественно в воде (редко на суше).
  1. Трихомы (0,6)—0,7—2 μ шир.
    А. Трихомы (0,6)—0,7—1,5 μ шир. Обитают в воде в слизи других водорослей. **M. hospitus 2**[1].
    Б. Трихомы (1,3)—1,5—2 μ шир. Обитают в воде, реже — на суше, но не в слизи других водорослей.

---

[1] *M. hospita* f. *epilithica* обитает на камнях.

а. Длина клеток до 3 раз больше ширины. Конечные клетки конусовидные, очень сильно заостренные. В соленых водах и на солонцах. **M. tenerrimus 3.**

б. Длина клеток лишь несколько больше ширины. Конечные клетки закругленные. В пресных водах. **M. delicatulus 4.**

2. Трихомы 2—10 μ шир.

А. Длина клеток равна или несколько меньше ширины.

а. Трихомы 6—10 μ шир., помногу во влагалище. Дерновинки крупные. **M sudtorulosus 10.**

б. Трихомы 2—2,5 μ шир., по 2—4 (реже — в большем числе или одиночные) во влагалище. Дерновинки очень мелкие. **M. cataractarum 6.**

Б. Длина клеток больше (до 3 раз) или равна ширине (редко незначительно меньше).

а. Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные.

α. Трихомы не свыше 3 μ шир. Влагалища крепкие. Нити одиночные. **M. sociatus 5.**

β. Трихомы часто свыше 3 μ шир. Влагалища слизистые, иногда расплывающиеся. Нити в дерновинках или одиночные.

* Дерновинки слоистые, распростертые или нити одиночные. Почти исключительно в соленых водоемах. **M. chthonoplastes 9.**

** Дерновинки неслоистые, не распростертые. В пресных водах. **M. lacustris 8.**

б. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные, редко очень слабо перешнурованные.

α. Влагалища от хлор-цинк-иода синеющие. Конечные клетки удлиненно-конусовидные. В горячих источниках. **M. Steenstrupii 7.**

β. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. Конечные клетки остро-конусовидные. В стоячих пресных или соленых водоемах, реже — на влажной почве и скалах.

* Почти исключительно в соленых водоемах. Дерновинки слоистые, распростертые или нити одиночные. Трихомы (2,3)—2,5—6 μ шир. **M. chthonoplastes 9.**

** В пресных водоемах, а также на влажной почве и скалах. Нити одиночные или дерновинки неслоистые, не распростертые. Трихомы (4)—5—7 μ шир **M. paludosus 11.**

1. Microcoleus vaginatus (Vauch.) Gom. — **Микроколеус влагалищный** (рис. 303, *1*). — Нити извилистые, иногда скудно ветвящиеся, одиночные или соединенные в более или менее зеленовато-черные дерновинки. Влагалища бесцветные, от хлор-цинк-иода не синеющие, иногда расплывающиеся, содержащие помногу часто канатообразно скрученных трихомов. Трихомы синезеленые или грязновато-зеленые, 4,4—7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, но часто с грануляциями, к концам суживающиеся. Длина клеток почти равна или до двух раз меньше ширины. Конечные клетки головчатые, плоско-конусовидные, с калиптрой.

На влажной земле, часто на загрязненных местах или на солоноватых почвах, нередко в смеси с другими синезелеными (*Phormidium autumnale, Stratonostoc commune, Scytonema ocellatum*), реже — в почвах. Особенно характерен для корково-столбчатых солонцов полупустынной зоны. Широко распространен в СССР с севера до юга

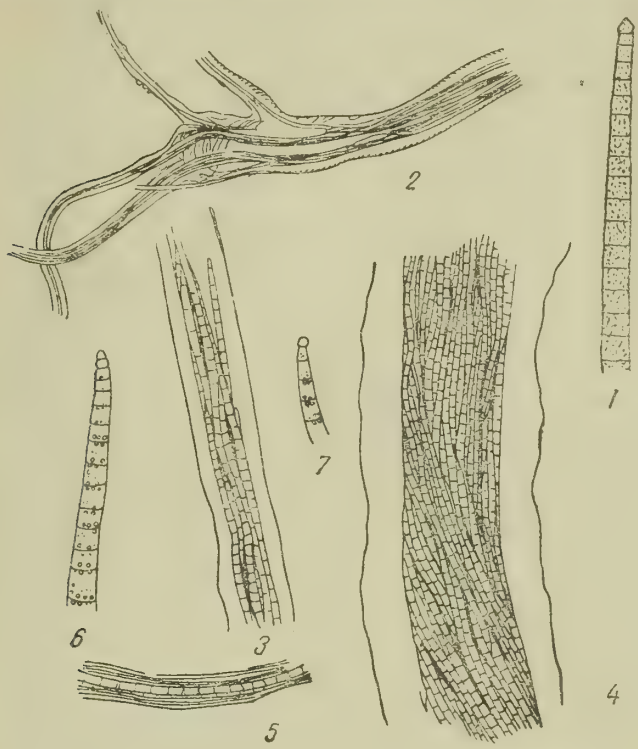

Рис. 303

1 — *Microcoleus vaginatus*, конец трихома (большое увеличение), *2—7* — f. *polythrichoides*: *2* — конец нити (слабое увеличение), *3—5* — средние части нитей (бо́льшее увеличение), *6*, *7* — концы трихомов (большое увеличение) (*1* — по Гомону, *2—7* — по Фричу)

При отсутствии общих (одевающих множество трихомов) влагалищ, которые иногда расплываются, весьма напоминает *Phormidium autumnale*; отличается от него всегда прямыми, суживающимися на бо́льшем протяжении концами трихомов и более правильно конической формой калиптры.

F. **monticola** (Kütz.) Elenk.— Трихомы 3,4—4,6 μ шир. Длина клеток до 2 раз больше ширины. Калиптра на конечных клетках иногда отсутствует.— На влажной земле, в том числе и на солоноватых почвах, реже — в воде. Ленинград.— Связана переходами с типом.

F. **polythrichoides** (F. E. Fritsch) Hollerb. (рис. 303, *2—7*).—Нити не образующие дерновинок. Влагалища сильно развитые, вначале узкие, более или менее коричневатые, потом неправильно расплывающиеся, бесцветные. Трихомы яркосинезеленые, 3, 5—6 μ шир., часто сгруппированные внутри общего влагалища в несколько отдельных параллельных или закрученных пучков. Длина клеток в 2 раза меньше или до $1\frac{1}{2}$ раз больше ширины.— В стоячих водах, а также в почвах. Окрестности Ленинграда и Одессы.

2. Microcoleus hospitus Hansg.— **Микроколеус чужестранный.**— Нити 6—10 μ шир. Влагалища содержат 2—8—16 трихомов, одетых специальными влагалищами, реже — трихомы одиночные или их больше 15. Трихомы очень бледно синезеленые, 0,7—1,5 μ шир., суживающиеся к концам. Длина клеток равна или до $2\frac{1}{2}$ раз больше ширины.

В солоноватых и пресных водах в слизи колоний *Rivularia rufescens* и *Rivularia haematites*. Каспийское море.

Неполно описанный, по преимуществу морской вид. От всех других микроколеусов отличается наименьшей шириной трихомов.

F. **epilithicus** Erceg.— Трихомы 0,6—1 μ шир.— На камнях. В СССР не обнаружена (Югославия).

3. Microcoleus tenerrimus Gom. — **Микроколеус нежнейший** (рис. 304, *1—3*).— Нити не ветвящиеся или скудно ветвящиеся, густо сплетающиеся в серовато-синезеленые дерновинки или одиночные. Влагалища широкие, снаружи неровные, на концах заостренные или открытые, от хлор-цинк-иода не синеющие, иногда расплывающиеся, содержащие более или менее многочисленные, большей частью довольно рыхло расположенные трихомы. Трихомы оливково-зеленые, 1,5—2 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, к концам обычно на большом протяжении суживающиеся. Длина клеток 2,2—6 μ, до 3 раз больше ширины. Поперечные перегородки толстые, нередко с грануляциями. Конечные клетки не головчатые, конусовидные, очень сильно заостренные.

В соленых водах и на солонцах. Ленинградская обл., Каспийское море.

По преимуществу морской вид. От *M. delicatulus* хорошо отличается формой конечных клеток.

F. **minor** Elenk.— Трихомы бледнозеленоватые, 1,3—1,6 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные.— Каз. ССР.

4. Microcoleus delicatulus W. et G. S. West — **Микроколеус красивый.**— Нити одиночные, не ветвящиеся, до 45 μ шир. Влагалища бесцветные, слизистые, содержащие помногу трихомов. Трихомы 1,5—2 μ шир. Длина клеток несколько больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В стоячих водах между другими водорослями. В СССР не обнаружен (Англия).

Редкий, неполно описанный вид. Ср. *M. tenerrimus*.

5. Microcoleus sociatus W. et G. S. West — **Микроколеус объединенный** (рис. 304, *6*).—Нити одиночные, не ветвящиеся, изогнутые в разных направлениях, 54—65 μ шир. Влагалища бесцветные, крепкие, на концах открытые, содержащие 9—13 и более трихомов. Трихомы (2,4) — 2,7—3 μ шир., у поперечных перегородок пере-

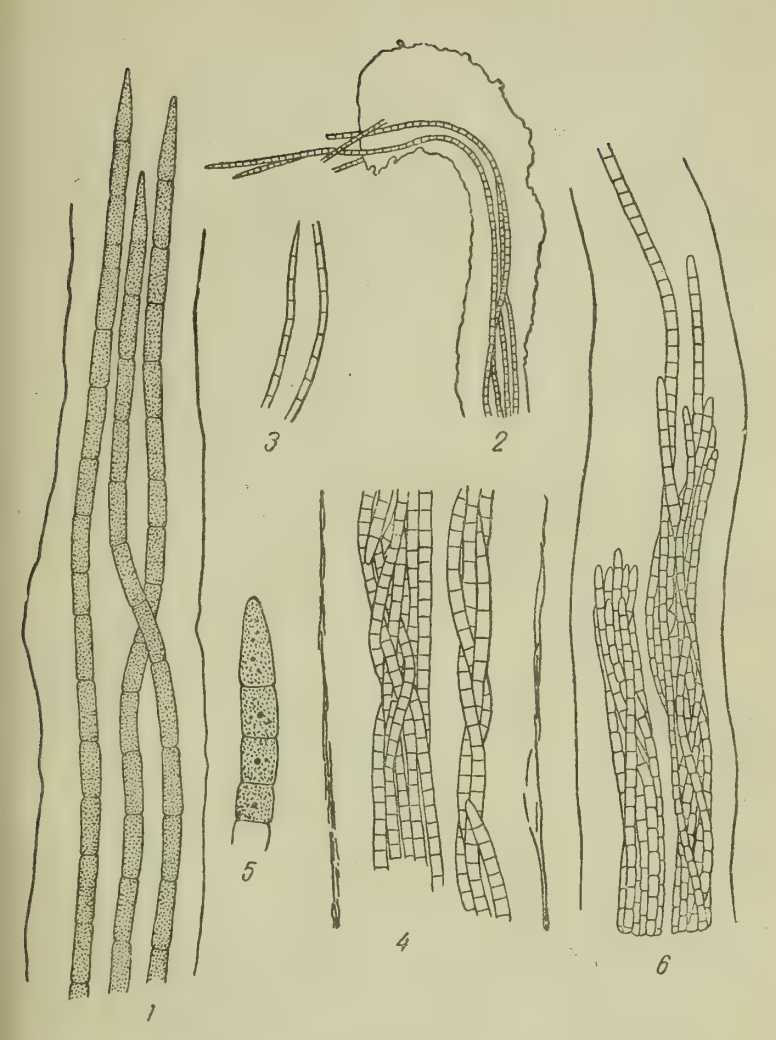

Рис. 304

1—3 — Microcoleus tenerrimus: *1, 2* — концы нитей [большое (*1*) и слабое (*2*) увеличения], *3* — конец и средняя часть трихома (среднее увеличение); *4, 5* — *M. Steenstrupii*: *4* — средняя часть нити, *5* — конец трихома (большое увеличение); *6* — *M. sociatus*, конец нити (*1* — по Фреми, *2, 3, 6* — по Гомону, *4, 5* — по Бойе-Петерсену)

шнурованные, но без грануляций. Длина клеток в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки остро-конусовидные.

В стоячих и текучих водах, а также на влажной земле и в минеральных и горячих источниках. В южных районах СССР (Укр. ССР, Кавказ, Средняя Азия), редко.

От *M. Steenstrupii* хорошо отличается меньшей шириной трихомов и иной формой клеток. Ср. также *M. cataractarum*.

6. Microcoleus cataractarum Hansg.— **Микроколеус водопадный.**— Дерновинки очень мелкие. Влагалища бесцветные, очень узкие, слизистые, содержащие 2—4 (реже больше или 1) прямых или слегка изогнутых трихома, соединенных в пучки, нередко ветвящиеся. Каждый трихом окружен еще бесцветным, узким специальным влагалищем. Трихомы бледносинезеленые, 2—2,5 μ шир. Длина клеток равна или несколько меньше ширины.

В водопадах, эпифитно на других водорослях. В СССР не обнаружен (Югославия).

Редкий, неполно описанный вид. От *M. sociatus* хорошо отличается формой клеток. Возможно, что относится к роду *Schizothrix*.

7. Microcoleus Steenstrupii B.-Peters.— **Микроколеус Стинстрепа** (рис. 304, *4, 5*).— Нити 30—65 μ шир., не ветвящиеся или скудно ветвящиеся. Влагалища бесцветные, явственные, до 20 μ шир., с едва заметными слоями, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие много, нередко канатообразно скрученных трихомов. Трихомы 3—5 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные (в сухом состоянии). Клетки 3—8 μ дл. Конечные клетки удлиненно-конусовидные, не головчатые, без калиптры, до 13 μ дл.

В горячих источниках. В СССР не обнаружен (Исландия).

Ср. *M. sociatus* и *M. lacustris*.

8. Microcoleus lacustris (Rabenh.) Farl.— **Микроколеус озёрный** (рис. 305, *3, 4*).— Дерновинки черносинезеленые. Нити многократно искривленные, редко ветвящиеся. Влагалища бесцветные, слизистые, иногда расплывающиеся, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие много трихомов. Трихомы яркосинезеленые, (3,6) —4—5 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 6—12 μ, в $1^1/_2$ — 3 раза больше ширины. Конечные клетки более или менее закругленные, туповатые или заостренно-конусовидные, не головчатые.

В стоячих водах, в илу, а также в почвах. В разных районах СССР, редко.

От *M. Steenstrupii* хорошо отличается значительно более длинными клетками, явственно перешнурованными у поперечных перегородок трихомами, а также отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод и местообитанием. Ср. также *M. chthonoplastes*.

9. Microcoleus chthonoplastes (Fl. Dan.) Thur.— **Микроколеус почвообразующий** (рис. 305, *1, 2*).— Нити извилистые, редко ветвящиеся, одиночные или образующие грязновато- или черновато-зеленые, распростертые, слоистые дерновинки. Влагалища иногда расплывающиеся, снаружи неровные, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие очень много тесно переплетающихся трихомов. Трихомы синезеленые, (2,3) —2,5—6 μ шир., у поперечных перегородок большей частью перешнурованные (реже не перешнурованные), без грануляций. Длина клеток 3,4—10 μ, до 2 раз больше ши-

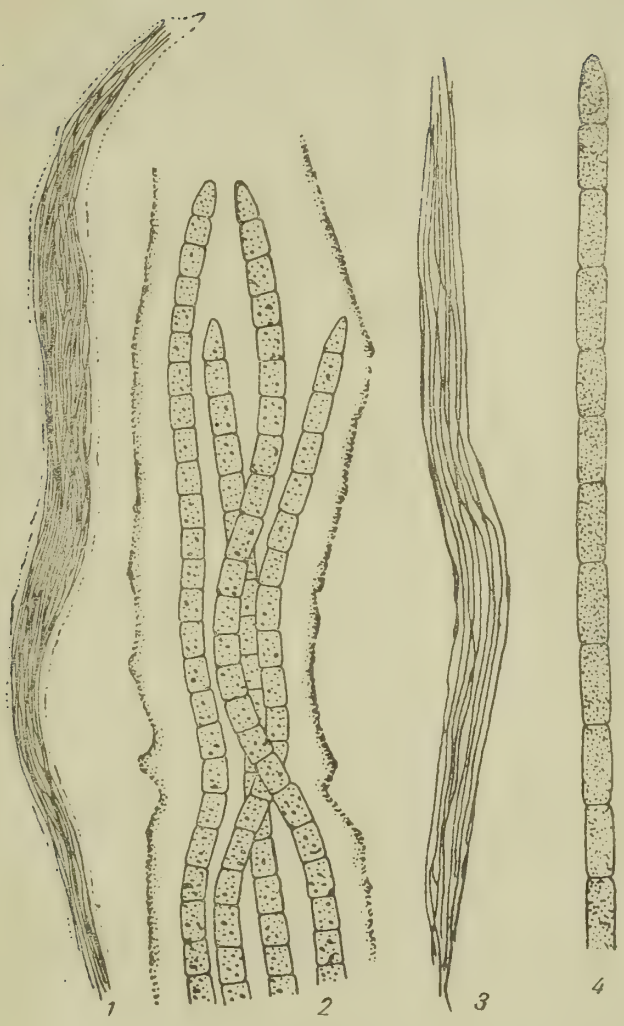

Рис. 305

1, 2 — Microcoleus chthonoplastes: *1* — нить (слабое увеличение) (схематизировано), *2* — конец нити (большое увеличение); *3, 4 — M. lacustris*: *3* — нить (слабое увеличение) (схематизировано), *4* — конец трихома (большое увеличение) (по Фреми)

рины. Конечные клетки не головчатые, более или менее остро-конусовидные.

В соленых, редко и в пресных водах. Иногда образует на большом протяжении на дне огромные кожистые скопления. В южных районах СССР, а также в Зап. Сибири, нередко.

Занимает промежуточное положение между *M. lacustris* и *M. paludosus*, с трудом отличаясь от первого значительно меньшим пределом минимальной ширины трихомов и не столь постоянной их перешнурованностью у поперечных перегородок, а от второго — меньшим пределом максимальной ширины трихомов и большей частью их перешнурованностью у поперечных перегородок. Главное же отличие от обоих этих видов — биологическое: *M. chthonoplastes* обитает в морях или сильно соленых континентальных водоемах, где нередко образует вышеописанные скопления.

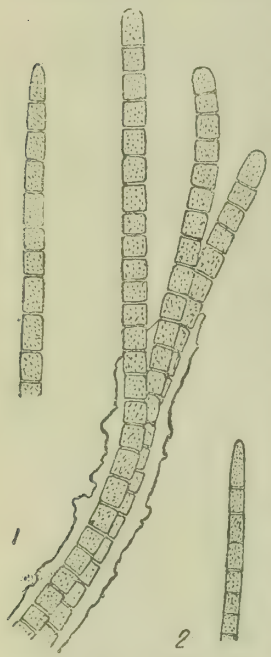

Рис. 306

1 — Microcoleus subtorulosus, верхняя часть нити (справа) и конец трихома (слева); *2 — M. paludosus*, конец трихома (по Гомону)

10. Microcoleus subtorulosus (Bréb.) Gom.— **Микроколеус бугорчатый** (рис. 306, *1*).— Дерновинки синестального оттенка. Влагалища сильно слизистые, от хлор-цинк-иода синеющие, содержащие помногу прямых, к концам иногда постепенно суживающихся трихомов. Трихомы синезеленые, 6—10 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные. Клетки 5—10 μ дл., иногда слабо боченкообразные. Конечные клетки не головчатые, закругленно-конусовидные или почти цилиндрические, закругленные.

В текучих и стоячих водах, в илу или на водяных растениях, реже — в горячих источниках. Московская обл., оз. Байкал, Крым.

От всех других микроколеусов хорошо отличается значительно бо́льшей шириной трихомов.

11. Microcoleus paludosus (Kütz.) Gom.— **Микроколеус болотный** (рис. 306, *2*).— Нити не ветвящиеся или иногда на концах разветвленные, одиночные или соединенные в черновато-синезеленые дерновинки. Влагалища бесцветные, слизистые, от хлор-цинк-иода не синеющие, содержащие помногу прямых или канатообразно переплетающихся трихомов. Трихомы яркосинезеленые, 5—7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные и без грануляций. Клетки 4—13 μ дл. Конечные клетки не головчатые, остроконусовидные.

В стоячих водах, на влажной почве и скалах. В разных районах СССР, редко.

Ср. *M. chthonoplastes*.

F. **granulosus** (Degter.) V. Poljansk. (= *M. paludosus* var. *granulosus* Degter.).— Нити обильно ветвящиеся. Влагалища бесцветные, слоистые, плотные, с бледностальным оттенком — в середине, мягкие

и ослизненные — по периферии, по наружному краю неровные, содержащие 1—6 трихомов. Трихомы 5—6,5 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, на концах на протяжении 4—6 клеток сильно суживающиеся. Длина клеток 3,5—7 μ. Грануляции у поперечных перегородок отсутствуют, но содержимое клеток зернистое.— В почве. Окрестности Томска.

F. **tenuior** Samp.— Трихомы 4—4,5 μ шир. Клетки 4,5—8 μ дл., с густо зернистым содержимым.— В СССР не обнаружена (Португалия).

Семейство **Plectonemataceae** Elenk.— **Плектонéмовые**

Нити к концам симметричные, на всем протяжении с равномерно интеркалярным ростом, образующие одиночные и парные ложные ветвления. Влагалища крепкие (типа *Lyngbya*), заключающие всегда только по одному трихому.

От сем. *Oscillatoriaceae* отличается постоянным наличием ложного ветвления, благодаря чему обнаруживает некоторое сходство с сем. *Scytonemataceae*. Однако последнее, в отличие от *Plectonemataceae*, характеризуется верхушечным ростом нитей, т. е. приутствием так называемых меристемальных зон, а также гетероцист.

Род **Plectonema** Thūr.—**Плектонéма**

Нити с более или менее обильным ложным ветвлением одиночного или парного (двойного) типа. Влагалища бесцветные, реже — желтоватые или коричневатые, крепкие, довольно тонкие, содержащие всегда по одному трихому. Трихомы без меристемальной зоны.

От *Lyngbya* отличается постоянным наличием ложного ветвления, наблюдающегося у некоторых *Lyngbya* лишь как исключение (повидимому, при неблагоприятных условиях существования).

I. Нити глубоко проникающие в известковый субстрат или раковины. **Pl. terebrans 1.**

II. Нити на различных субстратах или свободно плавающие, но не проникающие внутрь субстрата.

1. Концы трихомов не суженные (редко слегка суживающиеся); конечные клетки закругленные (редко округло-конусовидные).
   - А. Трихомы 28—47 μ шир. **Pl. Wollei 2.**
   - Б. Трихомы 10—22 μ шир.
     - а. Нити расположенные радиально в кругловатых или шаровидных дерновинках. Ширина трихомов 10—14 μ. **Pl. radiosum 3.**
     - б. Нити расположенные беспорядочно в клочковатых или кустистых дерновинках. Ширина трихомов 11—22 μ. **Pl. Tomasinianum 4**[1].
   - В. Трихомы 0,7—9,2—(10) μ шир.
     - а. Ширина нитей (10)—12,8—14,9—(18) μ. **Pl. indicum 5**

---

[1] У форм (f. *gracile*, f. *cincinnatum*) ширина трихомов выходит из указанных пределов.

б. Ширина нитей 4—10 μ[1].

α. Трихомы синезеленые, реже грязнокоричневые с фиолетовым оттенком, бледнооливковые или оранжевые.

* Дерновинки в форме тонких известковых корочек. Нити короткие. **Pl. tauricum 6.**

** Дерновинки пленчатые или клочковатые, не инкрустированные известью, или нити не образуют дерновинок, встречаясь среди других водорослей. Нити более длинные.

+ Длина клеток в 2—4 раза меньше ширины.

× Ложные ветвления скудные. Трихомы 5,6—7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. **Pl. phormidioides 7.**

×× Ложные ветвления обильные. Трихомы 2—3,5 μ шир. у поперечных перегородок перешнурованные. **Pl. Battersii 18.**

++ Длина клеток в 3—4 раза больше ширины, реже равна ей.

× Трихомы (1,7) —2—4 μ шир. Влагалища простые. **Pl. puteale 8.**

×× Трихомы 1,6 μ шир. Влагалища двойные. **Pl. diplosiphon 9.**

β. Трихомы с красноватым оттенком.

* Трихомы (2,8)—3—(4,2) μ шир. **Pl. purpureum 15**[2].

** Трихомы 1,2—2 μ шир.

+ Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные, с 2 зернышками. Длина клеток больше ширины. Влагалища от хлор-цинк-иода не синеющие. **Pl. carneum 16.**

++ Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные, без зернышек. Длина клеток меньше ширины. Влагалища от хлор-цинк-иода слабосинеющие. **Pl. Golenkinianum 17**[3].

в. Ширина нитей 1,7—4 μ.

α. Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные.

* Трихомы 1,3—2 μ шир. Длина клеток почти равна, несколько меньше или больше ширины. **Pl. Boryanum 10**[4].

** Трихомы 2—3,5 μ шир. Длина клеток до 4 раз меньше ширины. **Pl. Battersii 18.**

---

[1] У *Pl. puteale* ширина нитей бывает и меньше 4 μ (у *Pl. puteale* f. *edaphicum* —2,5—5 μ).

[2] У *Pl. purpureum* f. *pauciramosum* трихомы серовато-зеленые.

[3] У *Pl. Golenkinianum* f. *Anissimovianum* длина клеток иногда превосходит ширину (особенно у основания трихомов).

[4] У *Pl. Boryanum* f. *Hollerbachianum* ширина трихомов 1,4—2,6—(3) μ.

β. Трихомы у поперечных перегородок не перешнурованные или слабо перешнурованные.

* Длина клеток меньше ширины. **Pl. Schmidlei** 13.

** Длина клеток до 3—(4) раз больше ширины или равна ей.

+ Трихомы бледносинезеленые. Нити всегда свободно живущие.

× Трихомы у поперечных перегородок с 1—2 зернышками. Нити одиночные. **Pl. notatum** 11.

×× Трихомы у поперечных перегородок без зернышек. Нити обычно образуют дерновинки. **Pl. gracillimum** 12.

++ Трихомы бледножелтозеленые. Нити в слизи других водорослей, реже—живущие свободно. **Pl. nostocorum** 14.

2. Концы трихомов суженные; конечные клетки туповато-конусовидные.

А. Влагалища тонкие, бесцветные. **Pl. rhenanum** 19.

Б. Влагалища толстые, золотисто-желтые. **Pl. tenue** 20[1].

1. Plectonema terebrans Born. et Flah.— **Плектонема сверлящая** (рис. 307, *1*).— Нити длинные, изогнутые, ложные ветвления скудные, большей частью одиночные. Влагалища бесцветные, очень тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, 0,9—1,5 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с одним зернышком с каждой стороны. Длина клеток 2—6 μ, до 6 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В известковом субстрате и раковинах в воде. Ленинградская обл., Укр. ССР.

По преимуществу морской вид, реже—встречающийся и в пресных водах.

2. Plectonema Wollei Farlow — **Плектонема Волле** (рис. 307, *2*).— Нити почти прямые или разнообразно искривленные, соединенные в черновато- или желтозеленые кустистые дерновинки. Ложные ветвления скудные, большей частью одиночные, отстоящие под острым углом. Влагалища бесцветные или золотистожелтые, в старости явственно слоистые, снаружи неровные, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы темносинезеленые или желтовато-зеленые, 28—47 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные и без грануляций. Клетки очень короткие, дисковидные, длина их 4—9 μ. Конечные клетки закругленные.

В стоячих водах, а также в минеральных источниках, на камнях и водяных растениях, сначала прикрепляясь к субстрату, а потом плавая свободно. В СССР не обнаружена (в Европе, повидимому, встречается редко, но очень распространена в других частях света — особенно в Сев. Америке).

От всех других плектонем хорошо отличается наибольшей и сильно варьирующей шириной нитей и трихомов, а также формой клеток. При отсутствии ложных ветвлений может быть ошибочно принята за крупную *Lyngbya*.

---

[1] У молодых нитей влагалища бывают тонкими и бесцветными.

Рис. 307

1 — Plectonema terebrans; *2 — Pl. Wollei*; *3, 4 — Pl. Tomasinianum* (*1* — по Фреми, *2—4* — по Гомону)

3. Plectonema radiosum (Schiederm.) Gom.— **Плектонема радиальная** (см. рис. 308, *2*).— Нити неправильно изогнутые, до 0,5 *см* дл., радиально расположенные и соединенные в темнозеленые или краснокоричневые, кругловатые, иногда шаровидные дерновинки величиной до вишни, Ложные ветвления большей частью обильные, одиночные или двойные. Влагалища в нижней части золотисто-желтые, толстые, слоистые, снаружи неровные, в верхней — бесцветные, тонкие, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы синезеленые, 10—14 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные большей частью только в верхней части нитей, редко с грануляциями. Длина клеток 3,3—10 μ. Конечные клетки закругленные.

В холодных источниках и ручьях. Средняя Азия.

Редкий вид, хорошо отличающийся от близкой *Pl. Tomasinianum* формой и строением дерновинок, а также меньшей амплитудой колебания ширины трихомов, их перешнурованностью у поперечных перегородок только в верхней части нитей и отчасти формой клеток.

4. Plectonema Tomasinianum (Kütz.) Born.— **Плектонема Томазини** (рис. 307, *3,4*).— Нити искривленные, густо переплетающиеся, образуя клочковатые или кустистые дерновинки грязносинего до оливково-зеленого, или коричневого до черновато-бурого оттенков. Ложные ветвления обильные или скудные, большей частью двойные, 11—18—(24) μ шир. Влагалища до 3 μ толщ., слоистые, сначала бесцветные, потом желтокоричневые, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы синезеленые, 11—22 μ шир., у поперечных перегородок с грануляциями. Длина клеток 3—9 μ, в 2—6 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

На камнях и дереве в ручьях, а также в стоячих водах на водяных растениях или свободно плавающая. В разных районах СССР, редко.

Ср. *Pl. radiosum.*

F. **gracile** (Hansg.) V. Poljansk. (= *Pl. Tomasinianum* var. *gracile* Hansg.).— Нити 9—12 — (15) μ шир., часто с прямостоящими ветвлениями.— Эст. ССР.

F. **cincinnatum** (Hansg.) V. Poljansk. (= *Pl. Tomasinianum* var. *cincinnatum* Hansg.).— Дерновинки большей частью чернофиолетовые. Нити до 30 μ шир. Трихомы грязнофиолетовые или синезеленые стального оттенка. Длина клеток в 2—4 раза меньше ширины.— В СССР не обнаружена (Чехословакия, Австрия).

5. Plectonema indicum Dixit — **Плектонема индийская**.— Дерновинки в форме пушка, распростертые. Нити неправильно изогнутые, густо спутанные, (10) —12,8—14,9— (18) μ шир. Ложные ветвления скудные, одиночные и двойные. Влагалища плотные, сначала тонкие и бесцветные, потом толстые, слоистые, желтокоричневые, до 3,7 μ толщ., от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы синезеленые, (5) —7,4—9,2— (10) μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, без грануляций. Клетки почти квадратные или цилиндрические, длина их до 2 раз больше ширины. Конечные клетки закругленные.

На стенах среди других синезеленых водорослей и мхов, а также в текучей воде. Горы Средней Азии.

6. Plectonema tauricum Woronich.— **Плектонема таврическая**.— Дерновинки в форме известковых корочек до 1 *мм* толщ., образованных извитыми, короткими, очень редко ветвящимися нитями,

4,5—8 μ шир. Влагалища бесцветные, местами слоистые, нередко шелушащиеся с поверхности (бахромчатые). Трихомы бледноголубовато-зеленоватые, изредка оранжевые, 4—6 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций. Длина клеток равна, несколько больше или, реже, до 2 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные или округло-конусовидные.

На скалах и камнях в быстро текущих водах. Крым.

От *Pl. phormidioides* отличается характером дерновинок, несколько меньшей шириной нитей и формой клеток.

7. **Plectonema phormidioides** Hansg.— **Плектонема формидиоидная.**— Нити 6—9,2 μ шир., соединенные в темно- или черновато-синезеленые, более или менее распростертые, тонко пленчатые, немного скользкие дерновинки, или нити одиночные. Ложные ветвления скудные, одиночные. Влагалища бесцветные, чаще тонкие, реже довольно толстые. Трихомы синезеленые до бледнооливковых или грязновато-коричневые с фиолетовым оттенком, 5,6—7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные. Длина клеток в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В горных ручьях на камнях, а также в почве. Ленинградская обл., горы Средней Азии.

Ср. *Pl. tauricum.*

8. **Plectonema puteale** (Kirchn.) Hansg.— **Плектонема колодезная.**— Нити 3—5—(8) μ шир., соединенные в бледноголубоватые или желтовато-зеленоватые, реже — почти беловатого оттенка, мелкие, клочковатые дерновинки. Ложные ветвления скудные, преимущественно короткие. Влагалища большей частью бесцветные, тонкие, реже — желтые до коричневых, утолщенные и непрозрачные. Трихомы бледно-синезеленые или почти бесцветные, 2—4 μ шир. Длина клеток равна или до 4 раз больше ширины. Поперечные перегородки к концам нитей становятся более явственными.

На камнях и дереве в колодцах, мелких ручьях и реках, а также в почвах. Горьковская обл., окрестности Томска.

От *Pl. gracillimum* отличается главным образом бо́льшей шириной нитей и местообитанием.

F. **muscicola** (Woronich.) Elenk.— Образует тонкие, чернобурые пленки. Нити 6,6—9,9 μ шир. Влагалища желтовато-буроватые, редко бесцветные, снаружи неровные, от хлор-цинк-иода синеющие, на концах большей частью разорванные. Трихомы 3,3 μ шир., у поперечных перегородок едва заметно перешнурованные, часто на концах выступающие из влагалищ. Конечные клетки закругленные.— Аэрофитно на мхах. Кавказ.

F. **edaphicum** Elenk. (рис. 308,*1*).— Нити разнообразно изогнутые, часто тесно переплетающиеся, 2,5—5 μ шир. Влагалища сначала тонкие, тусклосерые, потом утолщающиеся и иногда местами вздутые, серо- или темнокоричневые, с резко очерченным, почти чернокоричневым наружным слоем. Трихомы 1,7—2,5 μ шир., у поперечных перегородок слабо перешнурованные. Конечные клетки закругленно-цилиндрические. — В почвах. Ленинградская обл., окрестности Томска.

9. **Plectonema diplosiphon** Woronich.— **Плектонема двувлагалищная** (рис. 308,*3—6*).— Нити 4,7—6 μ шир., большей частью простые, очень редко с одиночными ложными ветвлениями. Влагалища двойные: наружные — бесцветные, с негладкой поверхностью, внутренние — жел-

тобурые, очень тонкие. На концах влагалища постепенно утончающиеся, пустые, с внезапно куполообразно суживающимся внутренним слоем и бесцветной верхушкой. Трихомы бледносинезеленые, 1,6 μ

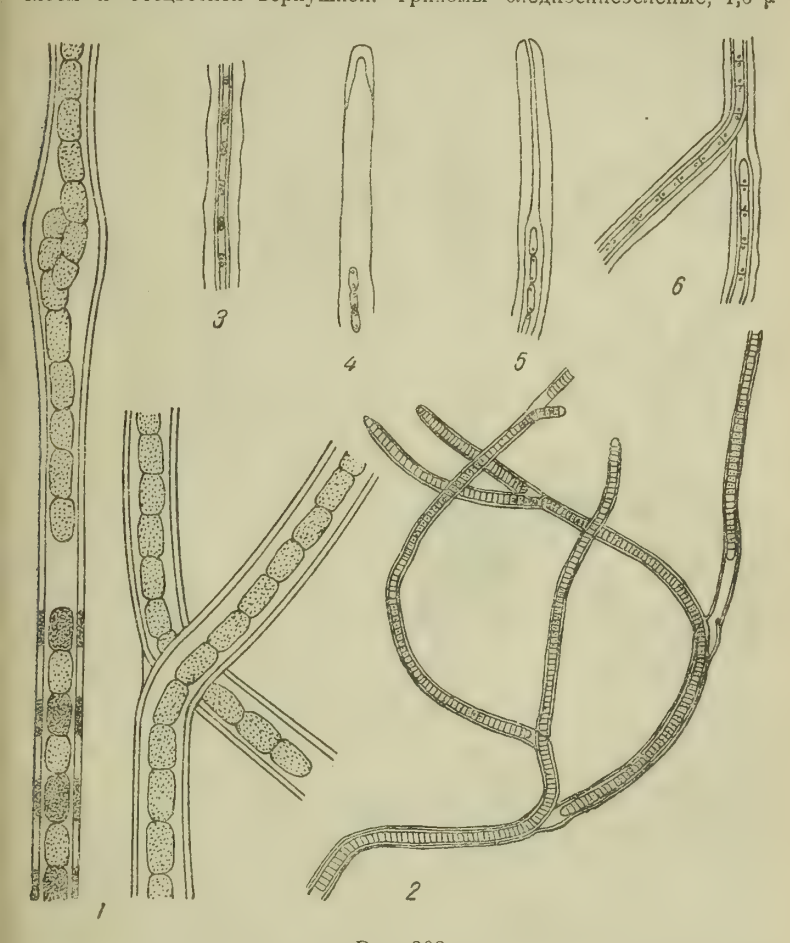

Рис. 308.

1 — *Plectonema puteale* f. *edaphicum*; *2* — *Pl. radiosum*; *3—6* — *Pl. diplosiphon*: *3* — средняя часть нити, *4*, *5* — концы двух нитей, *6* — одиночное ложное ветвление (*1* — по Голлербаху, *2* — по Гомону, *3—6* — по Воронихину)

шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные в верхней части нитей и с одним крупным зерном с каждой стороны перегородки на всем протяжении нитей. Длина клеток в 3—4 раза, а на концах в 2—3 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

На сырых скалах скученными нитями среди других водорослей. Кавказ.

От близкой *Pl. notatum* хорошо отличается значительно бо́льшей шириной нитей и строением влагалищ.

10. Plectonema Boryanum Gom.— **Плектонема Борй** (рис. 309, *1*).— Нити искривленные, густо переплетающиеся. Ложные ветвления обильные, двойные, более тонкие, чем главные нити, почти плетеобразные. Влагалища бесцветные, тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, почти бесцветные, 1,3—2 μ шир., у поперечных перегородок сильно перешнурованные, без грануляций. Длина клеток в главных нитях почти равна или несколько меньше, а в ложных ветвлениях несколько больше ширины. Конечные клетки закругленные,

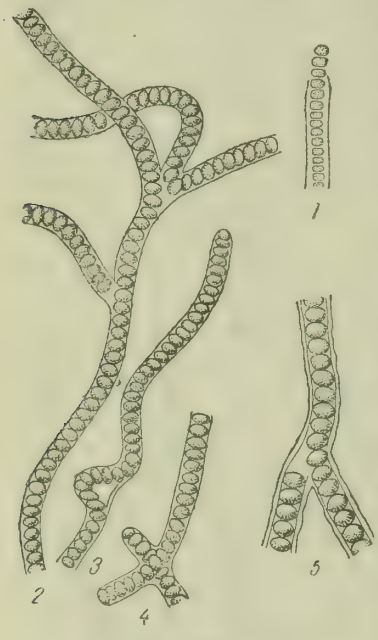

Рис. 309

1 — *Plectonema Boryanum*, окончание нити, *2—5* — f. *Hollerbachianum*: *2* — общий вид нити, *3*—начало ветвления, *4* — двойное ложное ветвление, *5* — средняя часть нити с одиночным ложным ветвлением (бо́льшее увеличение) (*1* — по Гомону, *2—5* — по Голлербаху)

В старых культурных сосудах, на почве и в почвах. Лат. ССР, Томск.

Очень редкий вид, хорошо отличающийся от *Pl. notatum* обильным ветвлением, ясно выраженной перешнурованностью трихомов у поперечных перегородок, отсутствием грануляций и формой клеток.

F. **Hollerbachianum** Elenk. (рис. 309, *2—5*).— Нити (2)—2,6—(3) μ шир. Ширина ложных ветвлений почти не отличается от главной нити. Влагалища от очень тонких, еле заметных, до довольно толстых, часто местами неровно утолщающихся. Трихомы 1,4—2,6—(3) μ шир. Длина клеток (как в главной нити, так и в ложных ветвлениях) 1—2 μ, обычно меньше, реже равна ширине.— В почве. Ленинградская обл.

11. Plectonema notatum Schmidle — **Плектонема отмеченная** (рис. 310, *1*).— Нити многократно изогнутые, одиночные, 1,7—2—(2,5) μ шир. Ложные ветвления скудные, одиночные или двойные. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые, 1,7 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва заметно перешнурованные, с 1—2 зернышками с каждой стороны. Длина клеток в $1^1/_2$—3 раза больше ширины. Конечные клетки закругленные.

В колодцах, речках, быстро текущих водах, а также в почве. В разных районах СССР, редко.

От *Pl. gracillimum* отличается бо́льшей шириной нитей, отсутствием грануляций у поперечных перегородок, всегда одиночными нитями и отчасти местообитанием. Ср. также *Pl. diplosiphon* и *Pl. Boryanum*.

F. **Woronichinianum** Elenk.— Нити 2,7—3,6 μ шир. Трихомы 1,6 μ шир., у поперечных перегородок на концах нитей перешнурован-

ные, в связи с чем клетки здесь овальные. Конечные клетки почти шаровидные, крупные, 2,7 μ шир. (при ширине нити в 3,6 μ).— Полярный Урал.

12. Plectonema gracillimum (Zopf) Hansg.— **Плектонема стройная.**— Дерновинки бледнозеленоватые, синеватого, желтоватого или сероватого оттенков, тонкопленчатые, большей частью слизистые,

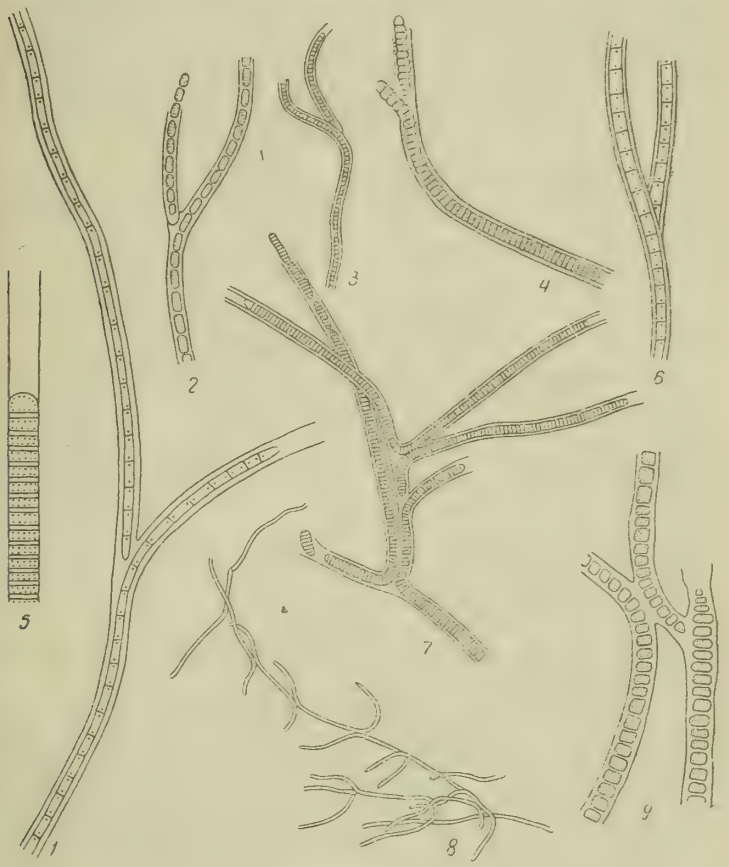

Рис. 310

1 — Plectonema notatum; 2 — Pl. nostocorum; 3, 4 — Pl. purpureum (разные увеличения), *5* — f. *pauciramosum; 6 — Pl. carneum; 7 — Pl. Golenkinianum; 8, 9 — Pl. tenue* (разные увеличения) (*1* — по Воронихину, *2* — по Фреми, *3, 4, 7—9* — по Гомону, *5* — по Анисимовой, *6* — по Леммерману)

часто широко-распростертые. Нити 2—4 μ шир. Ложные ветвления одиночные или двойные. Влагалища большей частью бесцветные, тонкие. Трихомы бледносинезеленые или почти бесцветные, у попе-

речных перегородок не перешнурозанные, без грануляций. Клетки почти квадратные или длина их до 3 раз больше ширины.

На оконных стеклах, влажных стенах и листьях в оранжереях, реже — на открытых местах в природных условиях, а также в текучих водах и в почве. Окрестности Ленинграда, окрестности Томска, горы Средней Азии.

Характерный представитель аэрофитона. Ср. *Pl. notatum, Pl. puteale* и *Ph. Schmidlei.*

F. **aquaticum** (Popova) Elenk.— Трихомы интенсивно синезеленые, 1,6—1,8 μ шир. Длина клеток почти равна ширине. При образовании гормогониев клетки нити расширяются до 3—3,2 μ и длина их становится до 2 раз меньше ширины. Гормогонии большей частью изогнутые. — В минеральных озерах. Зап. Сибирь.

13. Plectonema Schmidlei Liman.— **Плектонема Шмидле.**— Нити скудно ветвящиеся с одиночными ложными ветвлениями. Трихомы бледносинезеленые, 2—3 μ шир. Длина клеток меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

На старых стенах в смеси с другими водорослями. В СССР не обнаружена (Швейцария).

Редкий, неполно описанный вид. От *Pl. gracillimum* отличается более короткими клетками.

14. Plectonema nostocorum Born.— **Плектонема ностоковая** (рис. 310,*2*).— Нити почти прямые или изогнутые, до 2 μ шир. Ложные ветвления скудные, большей частью одиночные. Влагалища бесцветные, тонкие, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледно-желтозеленые, 0,7—1,5—(1,8) μ шир., у поперечных перегородок иногда слабо перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 2—3 μ. Конечные клетки закругленные.

В слизи ностоков и других водорослей, а также в водоемах с холодной и горячей водой, иногда в соке, вытекающем из пораненной коры деревьев и в почве. В разных районах СССР, редко.

В старых нитях ветвление чрезвычайно редко, и в этих случаях может быть ошибочно принята за *Lyngbya.*

F. **discolor** Cederc.—Влагалища бледнокоричневатые.— Мурманская обл. (Печенга).

15. Plectonema purpureum Gom.— **Плектонема пурпуровая** (рис. 310,*3,4*).— Нити многократно изогнутые, соединенные в черновато-пурпуровые кустики. Ложные ветвления обильные, одиночные или парные. Влагалища бесцветные, толстые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы красноватые, около 3 μ шир., у поперечных перегородок явственно перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 1—2,3 μ, до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В источниках. В СССР не обнаружена (Франция).

Редкий вид, отличающийся от *Pl. Golenkinianum* бо́льшей шириной трихомов, их перешнурованностью у поперечных перегородок, отрицательной реакцией влагалищ на хлор-цинк-иод и местообитанием. Ср. также *Pl. carneum.*

F. **pauciramosum** Anissim. (рис. 310,*5*).— Нити очень редко ложно ветвящиеся. Влагалища тонкие, от хлор-цинк-иода окрашивающиеся в бледноголубой цвет. Трихомы серовато-зеленые, 2,8—4,2 μ шир.,

у поперечных перегородок слегка перешнурованные.— В минеральных озерах эпифитно на зеленой водоросли *Enteromorpha intestinalis*. Укр. ССР.

16. Plectonema carneum (Kütz.) Lemm.— **Плектонема мясокрасная** (рис. 310,*6*).— Нити тесно переплетающиеся, образующие розовато-красные, студенистые, тонкопленчатые дерновинки. Ложные ветвления обильные, одиночные или двойные. Влагалища бесцветные, толстые, иногда снаружи неровные, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы розовые, 1,2—1,8 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, с двумя зернышками. Длина клеток 1,7—5 μ, до 3 раз больше ширины.

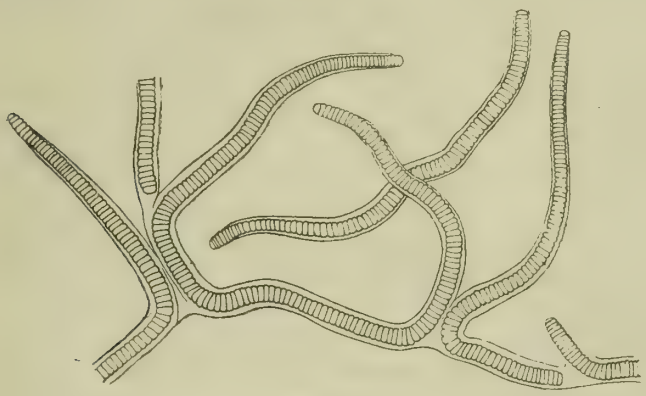

Рис. 311
Plectonema Battersii (по Фреми)

На оконных стеклах и стенах оранжерей. В СССР не обнаружена (Франция, Германия, Швеция).

От *Pl. purpureum* отличается меньшей шириной не перешнурованных трихомов, наличием зернышек у поперечных перегородок и формой клеток. Ср. также *Pl. Golenkinianum*.

17. Plectonema Golenkinianum Gom.— **Плектонема Голенкина** (рис. 310,7).— Дерновинки розовые или темнокрасные, распростертые, состоящие из длинных, извилистых и сплетающихся между собой нитей, образующих обильные, иногда повторные ложные ветвления по типу парных ветвей, длинных и более тонких, чем основная нить. Влагалища бесцветные, довольно толстые, от хлор-цинк-иода слабо синеющие. Трихомы розоватые, 1,2—2 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, без грануляций, к концам иногда несколько суживающиеся. Длина клеток до 3 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

В соленых водоемах. Укр. ССР.

Морской вид, изредка встречающийся и в соленых водоемах континента. От *Pl. carneum* отличается значительно более короткими клетками, отсутствием грануляций у поперечных перегородок, перешнурованностью трихомов, положительной реакцией влагалищ на

хлор-цинк-иод и местообитанием. Ср. также *Pl. purpureum, Pl. Battersii.*

F. **Anissimovianum** Elenk.— Нити короткие, редко достигающие 40 μ дл. Трихомы грязнопурпурного, реже — синезеленого оттенка, 1,8—2 μ шир., длина клеток 1—1,6 μ, а в нижней части нитей в $1^1/_2$ — 2 раза больше ширины.— В соленых озерах. Укр. ССР.

18. Plectonema Battersii Gom.— **Плектонема Бэттерса** (рис. 311).— Нити длинные, извилистые, соединенные в черные или коричнево-зеленые дерновинки. Ложные ветвления обильные, обычно двойные, тоньше, чем основная нить. Влагалища бесцветные, в основных нитях довольно толстые, от хлор-цинк-иода не синеющие. Трихомы бледносинезеленые, 2—3,5 μ шир., у поперечных перегородок перешнурованные, к концам слегка суживающиеся. Длина клеток до 4 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

Типично морской вид, встречающийся на прибрежных скалах и бетонных стенах (в СССР — в Черном море). Внутри континента найдена на влажных камнях в углекислых ручьях (Венгрия).

От близкой *Pl. Golenkinianum* отличается цветом трихомов и дерновинок, бо́льшей шириной трихомов и несколько иной формой клеток.

19. Plectonema rhenanum Schmidle — **Плектонема рейнская.**— Нити прямые или изогнутые, часто параллельно расположенные и соединенные в зеленые, распростерто-войлочные дерновинки. Ложные ветвления скудные, одиночные. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы синезеленые, 6—9 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, но с грануляциями. Длина клеток 1,3—3 μ, в 2—6 раз меньше ширины. Конечные клетки суженные, туповато-конусовидные.

На сухом речном песке и погруженных в воду камнях. В СССР не обнаружена (Германия).

Редкий вид, отличающийся от *Pl. tenue* всегда бесцветными тонкими влагалищами, скудным одиночным ветвлением, наличием грануляций у поперечных перегородок и часто более короткими клетками.

20. Plectonema tenue Thur. — **Плектонема тонкая** (см. рис. 310, *8,9*). — Нити изогнутые, соединенные в яркозеленые, округленно-кустистые дерновинки. Ложные ветвления обильные, большей частью двойные. Влагалища сначала бесцветные и тонкие, потом золотисто-желтые и толстые, от хлор-цинк-иода синеющие. Трихомы бледносинезеленые, 5—10 μ шир., у поперечных перегородок не перешнурованные, без грануляций. Длина клеток 2—6 μ, почти равна или в 2—3 раза меньше ширины. Конечные клетки суженные, туповато-конусовидные.

На камнях в ручьях. В СССР не обнаружена (Франция).

Редкий вид. Ср. *Pl. rhenanum.*

Семейство **Hammatoideaceae** Elenk.— **Гамматоидéевые**

Нити и трихомы в типе симметричные, равномерно утончающиеся к обоим концам.

Типичная для этого семейства форма нитей и трихомов иногда в виде исключения наблюдается и у некоторых представителей сем. *Rivulariaceae*. Однако у последних она носит непостоянный характер,

что, наряду с присутствием гетероцист, хорошо отграничивает *Rivulariaceae* от *Hammatoideaceae*.

I. Трихомы одеты влагалищами. Споры неизвестны.
Род **Hammatoidea** (стр. 603).

II. Трихомы лишены влагалищ. Наблюдаются споры.
Род **Raphidiopsis** (стр. 603).

Род **Hammatoidea** W. et G. S. West — **Гамматоидéя**

Нити ложноветвящиеся или не ветвящиеся, разнообразно изогнутые, суживающиеся к обоим концам. Влагалища бесцветные или желтокоричневые, крепкие, слоистые. Трихомы суживающиеся к обоим концам, где переходят в тонкие, бесцветные волоски.

I. Нити ложноветвящиеся, 5,5—12,5 μ шир., с бесцветными или окрашенными влагалищами. **H. Normannii 1.**

II. Нити простые (не ветвящиеся), 10—15,8 μ шир., всегда с бесцветными влагалищами. **H. simplex 2.**

1. Hammatoidea Normannii W. et G. S. West — **Гамматоидея Нормана** (рис. 312, *1—3*).— Нити изогнутые, ложноветвящиеся, в средней части 5,5—12,5 μ шир., к концам суживающиеся, образующие кустистые дерновинки. Влагалища бесцветные или желтокоричневые, тонкие, в средней части нитей слоистые. Трихомы 3,5—5,5 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к обоим концам постепенно переходящие в бесцветные волоски. Клетки квадратные или длина их меньше, а в волосках—до 6 раз больше ширины. Гормогонии довольно длинные, состоящие из боченкообразных клеток, образуются в средней части трихомов.

В стоячих и текучих водах, эпифитно на различных водорослях. В СССР не обнаружена (Англия, Польша, Гренландия, Чатамские о-ва).

2. Hammatoidea simplex Woronich.— **Гамматоидея простая.** (рис. 312, *4,5*).— Нити простые, изогнутые, 10—15,8 μ шир., к концам постепенно суживающиеся, собранные в пучки. Влагалища бесцветные, слоистые, от хлор-цинк-иода синеющие; наружные слои влагалищ к концам большей частью бахромчато-разорванные. Трихомы в средней части нитей 4,7 μ шир., у поперечных перегородок слегка перешнурованные, к обоим концам постепенно переходящие в бесцветные волоски 1,5—3 μ шир. Длина клеток в средней части нитей почти равна, а в волосках в 2—$2^1/_2$ — (5) раз больше ширины.

На орошаемых скалах. Кавказ.

Род **Raphidiopsis** F. E. Fritsch — **Рафидиóпсис**

Трихомы без влагалищ, довольно короткие, более или менее изогнутые или прямые, к обоим концам или только к одному концу утонченные и заостренные. Известны споры, развивающиеся на протяжении трихома (интеркалярно).

Редкий, мало изученный род неясного систематического положения. Условно относится нами к сем. *Hammatoideaceae*, так как трихомы часто симметрично утончаются к обоим концам, а асимметричные трихомы (утонченные к одному концу), представляют собой (по крайней мере, во многих случаях) результат распадения надвое сим-

метричного трихома, т. е. лишь определенную стадию развития. Может быть, заслуживает выделения в самостоятельное семейство.

1. Raphidiopsis mediterranea Skuja — **Рафидиопсис средиземный** (рис. 313). — Трихомы бледносинезеленые, прямые или более или

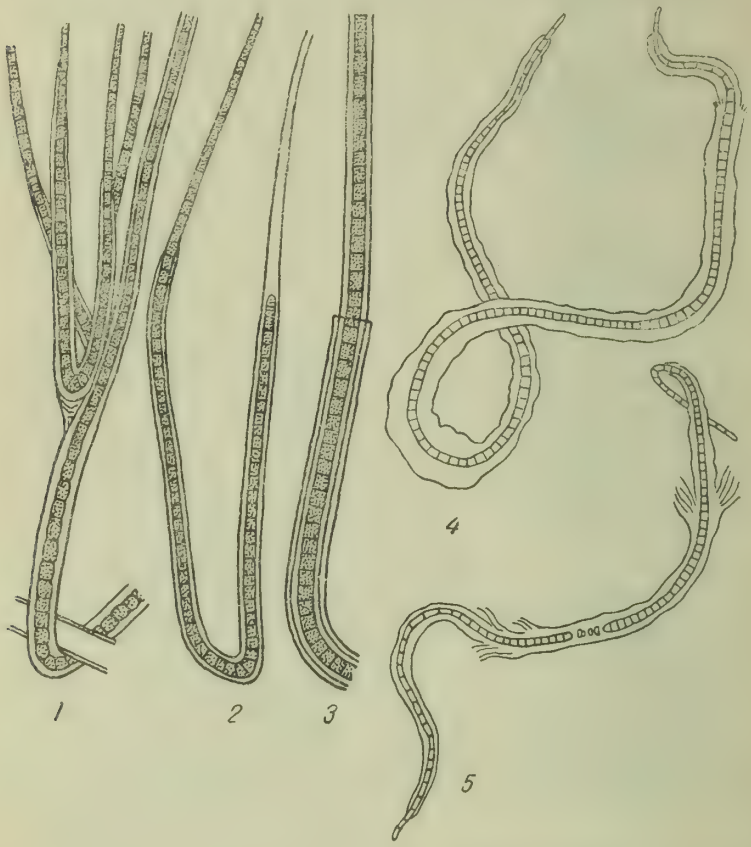

Рис. 312

1—3 — Hammatoidea Normannii: *1* — нить, эпифитирующая на нитчатке (правая половина не изображена), *2* — целая нить, *3* — часть нити; *4, 5 — H. simplex* (*1—3* — по В. и Г. С. Уэстам, *4—5* — по Воронихину)

менее изогнутые или извилистые, 1—1,5—2,5 μ шир., 40—163 μ дл., у поперечных перегородок не перешнурованные или едва перешнурованные, без грануляций, к обоим концам утончающиеся или, после разделения, на одном конце утоненные, а на другом закругленные. Длина клеток до 2—4 раз (на концах — больше) превосходит ширину; содержимое их гомогенное, с рассеянными зернышками или, на ста-

рых трихомах, иногда с газовыми вакуолями. Споры — на протяжении трихома (интеркалярные) около 2,5—3 μ шир. и 6,5—13 μ дл., боченкообразные, с закругленно-притупленными концами, гладкой, бесцветной оболочкой и синезеленым крупнозернистым содержимым, одиночные или по 2 рядом.

В стоячих водах, свободно плавает. В СССР не обнаружен (Греция).

Трихомы иногда сбрасывают волоски и весьма напоминают тогда молодые, лишенные гетероцист трихомы *Anabaenopsis Raciborskii*.

Семейство **Homoeothrichaceae** Elenk.— **Гомеóтриксовые**

Трихомы с тонкими влагалищами, асимметричные, утончающиеся к вершине и обычно заканчивающиеся волоском, не ветвящиеся или очень редко с ложным ветвлением, большей частью у основания (реже— на вершине) нитей. Основания трихомов иногда связаны с хрококкоидной массой из отдельных клеток или с пластинкой из сросшихся друг с другом клеток.

Нити очень напоминают представителей сем. *Rivulariaceae*, но постоянно лишены гетероцист.

I. Нити своими основаниями органически связаны с хрококкоидной массой из отдельных клеток или с пластинкой из сросшихся клеток.
   1. Основания трихомов распадаются на отдельные (изолированные) клетки, образующие хрококкоидную массу. Род **Leptochaete** (стр. 605).
   2. Основания трихомов связаны с базальной пластинкой из сросшихся клеток. Род **Amphithrix** (стр. 608).

II. Основания нитей не связаны с хрококкоидной массой из отдельных клеток или с пластинкой из сросшихся клеток. Род **Homoeothrix** (стр. 609),

Род **Leptochaete** Borzi — **Лептохéте**

Дерновинки большей частью корковидные. Нити прямостоящие не ветвящиеся, часто соединенные в пучки. Влагалища большей частью бесцветные или окрашенные, тонкие, крепкие. Трихомы переходящие у основания в хрококкоидную массу из отдельных клеток, делящихся по трем направлениям пространства, от основания к вершине постепенно утончающиеся и обычно заканчивающиеся длинным волоском.

От *Amphithrix* и *Homoeothrix* отличается присутствием базальной хрококкоидной массы из отдельных клеток, органически связанной в одно целое с прямостоящими нитями.

I. Влагалища бесцветные (редко бледножелтоватые).
   1. Живет в слизи синезеленой водоросли *Rivularia*. **L. rivulariarum 1.**
   2. Живут свободно на поверхности мертвого субстрата или на водяных растениях.
      А. Дерновинки синезеленые, мелкие. Трихомы менее 4,5 μ шир.
         а. Дерновинки подушкообразные. Трихомы до 2 μ шир. **L. parasitica 2.**

б. Дерновинки тонкопленчатые, дискообразные. Трихомы могут быть шире 2 μ. **L. stagnalis 3.**

Б. Дерновинки коричневатые, распростертые. Трихомы до 6—8 μ шир.

а. Дерновинки чернокоричневые. Трихомы до 6 μ шир., с неявственными влагалищами. **L. crustacea 4.**

б. Дерновинки коричнево-пурпуровые. Трихомы до 8 μ шир., с отчетливыми влагалищами. **L. fonticola 5.**

II. Влагалища явственно окрашенные в золотисто-желтый или коричневый цвет.

1. Живет в слизи синезеленой водоросли *Microcystis*. **L. nidulans 6.**

2. Живут свободно на камнях и дереве.

А. Нити (2) — 3—4 μ шир., обычно 12—18 μ дл. **L. rivularis 7.**

Б. Нити обычно 4—5 μ шир. и до 200 μ дл. **L. gracilis 8.**

1. Leptochaete rivulariarum (Hansg.) Lemm.— **Лептохете ривулариевая.**— Нити у основания 2—3 μ шир., к вершине утончающиеся, большей частью располагающиеся пучками 10—14 μ шир. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы у поперечных перегородок перешнурованные. Длина клеток до 3 раз меньше ширины.

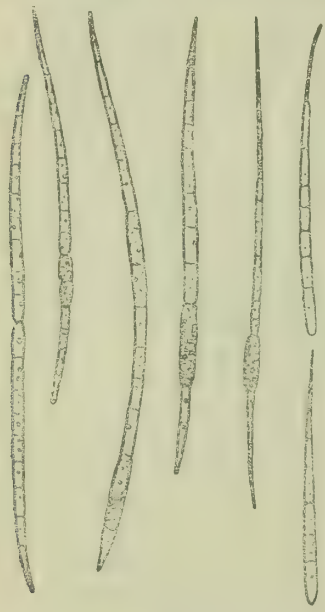

Рис. 313
Raphidiopsis mediterranea
(по Скус)

В слизи *Rivularia* в горных речках. В СССР не обнаружена (Австрия).

От *L. rivularis* отличается несколько меньшей шириной нитей, бесцветными влагалищами и местообитанием.

2. Leptochaete parasitica Borzi — **Лептохете паразитная.** — Дерновинки синезеленые, мелкие, подушкообразные. Нити прямые или почти прямые. Влагалища большей частью тонкие, бесцветные. Трихомы до 2 μ шир.

В стоячих и текучих водах, на стеблях рдестов и на погруженных в воду предметах. Лат. ССР, Укр. ССР.

Редкий, неполно описанный вид, отличающийся от других европейских представителей этого рода наименьшей шириной трихомов.

3. Leptochaete stagnalis Hansg.— **Лептохете прудовая** (рис. 314, *1*).— Дерновинки в форме синезеленых, тонких, пленчатых, кругловатых дискообразных налетов. Нити тесно сближенные, у основания 3—4,5 μ шир., постепенно утончающиеся в волосок, иногда на концах туповатые, большей частью 30—50 μ дл. Влагалища бесцветные, тонкие. Клетки почти квадратные или длина их до 2 раз меньше ширины. Клетки хрококкоидной массы у основания нитей образуют тонкую пластинку.

На камнях и дереве в стоячих и текучих водах, нередко вместе с *Chaetophora elegans*. Московская обл.

От близкой по ширине нитей *L. rivularis* хорошо отличается значительно большей длиной нитей, всегда бесцветными влагалищами и местообитанием.

4. Leptochaete crustacea Borzi — **Лептохете корковидная** (рис. 314, *2*).— Дерновинки чернокоричневые, распростертые. Влагалища тонкие, неявственные. Трихомы до 6 μ шир., с очень неясными поперечными перегородками.

Рис. 314

1 — *Leptochaete stagnalis*; *2* — *L. crustacea*; *3* — *L. nidulans* (*1* — по Фреми, *2* — по Борци, *3* — по Гансгиргу)

На камнях в текучих водах. Лат. ССР, Укр. ССР, Крым.

Редкий, неполно описанный вид, отличающийся от *L. fonticola* цветом и консистенцией дерновинок, характером влагалищ и меньшей шириной трихомов.

5. Leptochaete fonticola Borzi — **Лептохете ключевая.**— Дерновинки коричнево-пурпуровые, слизисто-корковидные, распростертые. Влагалища бесцветные, отчетливо различимые, местами с кольцеобразными перетяжками. Трихомы до 8 μ шир.

На камнях в источниках. В СССР не обнаружена (Италия).

Неполно описанный вид. Ср. *L. crustacea*.

6. Leptochaete nidulans Hansg.— **Лептохете гнездообразная** (рис. 314, *3*).— Нити у основания 2—4,5 μ шир., 15—45 μ дл., прямые или слегка искривленные, одиночные или, чаще, густо скученные, расположенные почти параллельно по 5—100 в пучке. Влагалища золотисто-желтые до желтокоричневых, тонкие, неявственно слоистые. Трихомы синезеленые, выступающие из влагалищ, на концах волосковидно утончающиеся. Клетки в нижней части трихомов квадратные.

В слизи *Microcystis* в стоячих и текучих водах. Московская обл.

От близких видов хорошо отличается эндофитным местообитанием.

F. **major** (Gaiduk.) Elenk.— Нити у основания до 10 μ шир., до 120 μ дл. Ширина трихомов у основания до 6—7,5 μ.— Ивановская обл.

7. Leptochaete rivularis Hansg.— **Лептохете ручейная.**— Дерновинки коричневато-желтые, в сухом состоянии почти черные, обычно

мелкие, тонкие, корковидные. Нити тесно скученные, у основания 3—4 μ шир., обычно только 12—18 μ дл. Влагалища золотисто-желтые до коричневых, очень тонкие.

На камнях и дереве в быстро текущих, холодных горных ручьях. Лат. ССР.

Ср. *L. rivulariarum* и *L. stagnalis*.

F. **tenuior** Huber-Pest.— Колонии золотисто-желтые. Длина нитей (13) — 15—20— (22) μ. Ясно выраженные волосковидные окончания обычно отсутствуют. Диаметр хроококкоидных клеток у основания нитей 2—2,6 μ.— В СССР не обнаружена (Корсика).— Возможно, что в действительности представляет собой *Lyngbya*.

8. **Leptochaete gracilis** (Hansg.) Geitl.— **Лептохете тонкая.**— Дерновинки корковидные, часто бугорчатые. Нити обычно 4—5 μ шир. и до 200 μ дл. (реже — длиннее), тесно расположенные, почти параллельные, заканчивающиеся нежным бесцветным волоском. Влагалища золотисто-желтые, тонкие.

На известковых камнях в текучих водах. В СССР не обнаружена (Австрия).

От *L. crustacea* хорошо отличается меньшей шириной нитей и окрашенными влагалищами.

Рис. 315
Amphithrix janthina
(по Фреми)

Род **Amphithrix** Kütz. — **Амфи́трикс**

Дерновинки корковидные. Нити прямостоящие, слегка извилистые, не ветвящиеся. Влагалища обычно бесцветные, реже — окрашенные, тонкие, крепкие. Трихомы у основания непосредственно связанные с базальной дисковидной пластинкой из сросшихся друг с другом в плектенхимную ткань клеток, от основания к вершине постепенно утончающиеся и заканчивающиеся длинным волоском.

Ср. *Leptochaete* и *Homoeothrix*.

1. **Amphithrix janthina** (Mont.) Born. et Flah. — **Амфитрикс фиолетовый** (рис. 315).— Дерновинки большей частью фиолетовые, реже синезеленые, тонкие, корковидные. Нити прямостоящие, слегка извилистые, 1,5 — 2,3 μ шир. Влагалища большей частью бесцветные, реже — коричневатые, тонкие. Трихомы у поперечных перегородок большей частью не перешнурованные. Клетки почти квадратные. Гормогонии около 20 μ дл.

На камнях в текучих водах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Африка, Сев. Америка).

F. **torulosa** (Grun.) V. Poljansk. [= *A. janthina* var. *torulosa* (Grun.) Born. et Flah.].— Нити до 5 *мм* дл. Трихомы у поперечных перегородок явственно перешнурованные.— В СССР не обнаружена (Зап. Европа, Сев. Америка).

Род **Homoeothrix** (Thur.) Kirchn. — **Гомеотрикс**

Нити прямостоящие, не ветвящиеся или, реже, ложноветвящиеся, сближенные в пучки и образующие дерновинки или подушковидные корочки. Влагалища бесцветные, редко окрашенные, тонкие, обычно крепкие. Трихомы от основания к вершине постепенно утончающиеся и чаще заканчивающиеся длинным волоском.

От *Calothrix* отличается постоянным отсутствием гетероцист. Ср. также *Leptochaete* и *Amphithrix*.

I. Живет в слизи красной водоросли *Batrachospermum*. **H. endophytica 1.**

II. Живут свободно на камнях и скалах, редко на поверхности других водорослей.

1. Нити не ветвящиеся или очень слабо ветвящиеся.
   - А. Влагалища окрашенные[1].
     - а. Нити до 1 *мм* дл., 12 μ шир. Влагалища желтокоричневые. **H. balearica 2.**
     - б. Нити до 85 — (160) μ дл., (2) — 3—4,5 μ шир. Влагалища чернофиолетовые. **H. fusca 3.**
   - Б. Влагалища всегда бесцветные.
     - а. Нити не свыше 3 μ шир.
       - α. Трихомы у основания 1,9—2 μ шир. Живет в быстро текущих водах. **H. simplex 4.**
       - β. Трихомы у основания свыше 2 μ шир. Живет в медленно текущих водах. **H. varians 5.**
     - б. Нити свыше 3 μ шир.
       - α. Трихомы 9—12,5 μ шир. Длина клеток до 3 раз меньше ширины. **H. juliana 6.**
       - β. Трихомы 3,5—5,5 μ шир. Длина клеток у основания до 2 раз меньше, а к вершине больше ширины. **H. flagelliformis 7.**

2. Нити сильно ветвящиеся.
   - А. Дерновинки инкрустированные известью. Трихомы 1,6—2,8 μ шир.
     - а. Дерновинки более или менее широко-распростертые. **H. crustacea 8.**
     - б. Дерновинки в форме шариков. **H. globulus 9.**
   - Б. Дерновинки не инкрустированные известью. Трихомы 8 μ шир. **H. caespitosa 10.**

1. Homoeothrix endophytica Lemm.—**Гомеотрикс эндофитный** (рис. 316, *1*).— Нити прямые, редко слегка искривленные, одиночные, не ветвящиеся, около 15 μ шир. Влагалища бесцветные, более или менее широкие, иногда снаружи несколько неровные. Трихомы 6—9 μ шир., у поперечных перегородок с мелкими грануляциями и иногда слегка перешнурованные, к вершине постепенно утончающиеся и заканчивающиеся волоском. Длина клеток около 1,5 μ, в 4—6 раз меньше ширины.

В стоячих водах эндофитно в слизи *Batrachospermum*. Лат. ССР. Единственный представитель рода, живущий эндофитно.

---

[1] У молодых нитей влагалища могут быть бесцветными.

Рис. 316

1 — Homoeothrix endophytica; *2 — H. fusca*, *3* — f. *elongata*, *4* — f. *minor* (*1* — по Леммерману, *2—4* — по Штармаху)

2. Homoeothrix balearica (Born. et Flah.) Lemm.— **Гомеотрикс балеарский.**— Нити у основания лежачие, переплетающиеся, до 1 *мм* дл., 12 μ шир., у основания слабо утолщенные, не ветвящиеся или скудно ветвящиеся, соединенные в оливково-коричневые,

распростертые, кустистые дерновинки до 1 *мм* высоты. Влагалища тонкие, иногда слоистые, в старости желтокоричневые. Трихомы синезеленые с оливковым оттенком, 7—9 μ шир. Клетки дисковидные.

На влажных скалах, у краев болот и т. п. В СССР не обнаружен (Испания, Франция, Англия).

От *H. juliana* отличается окрашенными в старости влагалищами, меньшей шириной трихомов и местообитанием.

F. **tenuis** (W. et G. S. West) V. Poljansk. (= *H. balearica* var. *tenuis* W. et G. S. West).— Ширина нитей 3,5—5 μ.— В СССР не обнаружена (Англия).

3. Homoeothrix fusca Starm.— **Гомеотрикс бурый** (рис. 316, *2*).— Нити не ветвящиеся, прямые или извилистые, 48—85 μ дл. (вместе с волоском), у основания расширенные, 4,5—7,5 μ шир., в средней части 3—4,5 μ шир., встречающиеся небольшими группами между другими синезелеными водорослями или образующие плоские, несколько корочкообразные, черные дерновинки, приблизительно до 1 *см* диаметром. Влагалища чернофиолетовые, в наружной части почти черные, довольно толстые (толщина равна $^1/_2$ ширины трихома), снаружи неровные, на вершине бахромчатые. Трихомы синевато-зеленые, у поперечных перегородок слабо перешнурованные, у основания 2—3,5 μ, в средней части 1,5—2,5 μ шир., переходящие в тонкий волосок. Длина клеток у основания меньше, посередине почти равна и у вершины больше ширины. Гормогонии 4—6-клеточные, по нескольку в ряд.

В стоячих и текучих водах. В СССР не обнаружен (Польша)

F. **elongata** Starm (рис. 316, *3*).— Нити извилистые, у основания лежачие, 75—160 μ дл. (вместе с волоском), у основания 3—6 μ, в средней части 2,5—3,5 μ шир. Влагалища тонкие, слоистые, снаружи ровные, на вершине не бахромчатые.— Вместе с типом, особенно в озерах на глубине 20—100 *см*.

F. **minor** Starm (рис. 316, *4*).— Нити 25—40 μ дл. (вместе с волоском), у основания 2—4 μ, в средней части 2—3 μ шир., встречающиеся небольшими группами между слоевищами *Pleurocapsa aurantiaca*.— На влажных скалах. В СССР не обнаружена (Польша).

4. Homoeothrix simplex Woronich.— **Гомеотрикс простой.**— Дерновинки в форме сплошных слизистых налетов разнообразной окраски: бледножелтые, охряно-буроватые, бурые с пурпурным оттенком, фиолетово-черноватые, чаще пурпурно-черноватые, образованные не ветвящимися, прямыми, параллельно расположенными нитями, (20) — 40—70—(100) μ дл. Влагалища слизистые, очень нежные, едва заметные. Трихомы у основания 1,9—2 μ шир., у поперечных перегородок нередко слегка перешнурованные, к вершине слабо утончающиеся, реже — не утончающиеся. Длина клеток до 2—3 раз меньше ширины. Конечные клетки закругленные.

На скалах и камнях в быстро текущих водах. Крым, Дальний Восток.

Весьма близок к *H. varians*, от которого отличается главным образом несколько меньшей шириной трихомов и местообитанием; возможно, что является лишь его формой. Благодаря отсутствию волосков может быть ошибочно принят за *Lyngbya*.

F. **elegans** (Woronich.) Elenk.— Нити до 150 μ дл. Длина клеток у основания равна, немного меньше или иногда немного больше, а

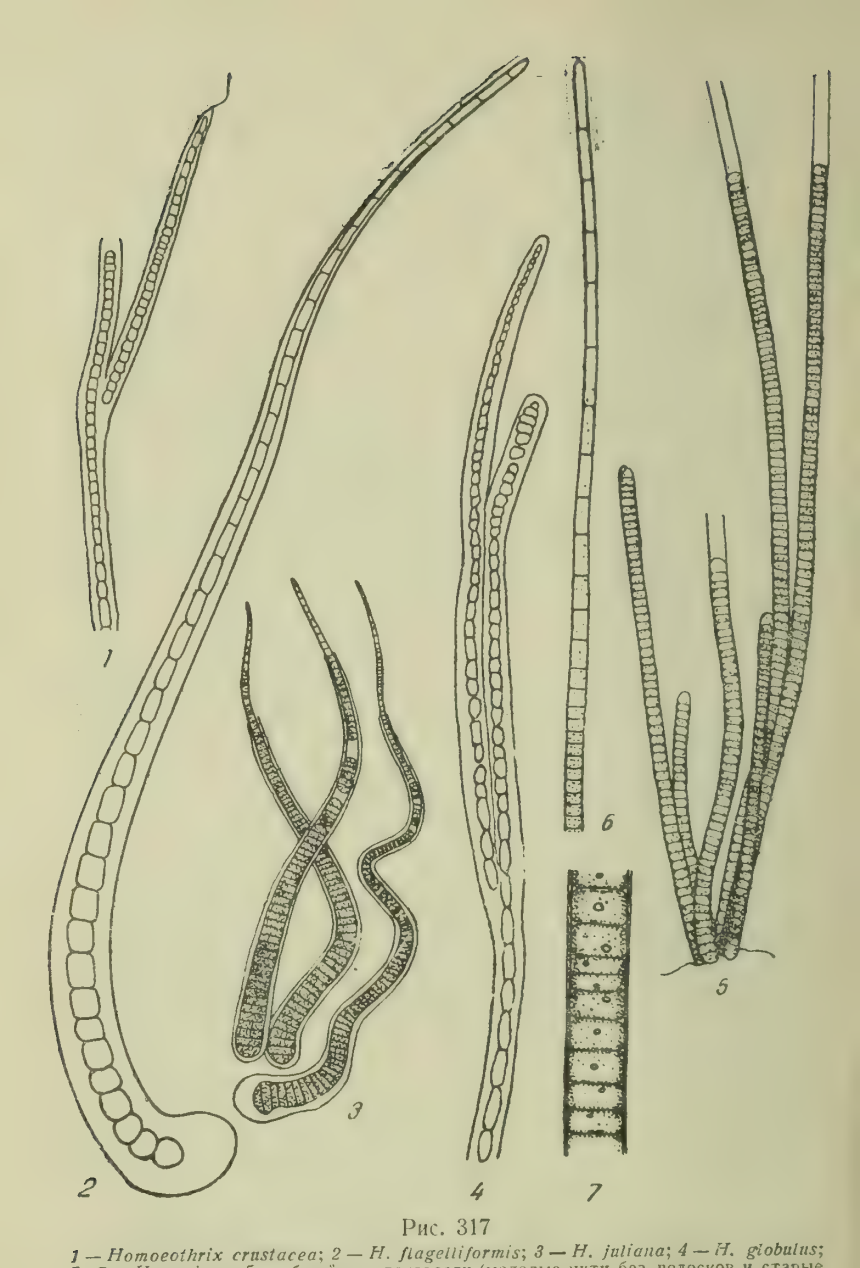

Рис. 317

1 — *Homoeothrix crustacea*; *2* — *H. flagelliformis*; *3* — *H. juliana*; *4* — *H. globulus*; *5—7* — *H. varians*: *5* — общий вид водоросли (молодые нити без волосков и старые нити, сбросившие волоски), *6* — конец нити с волоском, *7* — средняя часть нити (большое увеличение) (*1*, *4* — по Воронихину, *2* — по Возженниковой, *3* — по Фреми, *5—7* — по Гейтлеру)

выше — меньше ширины. Трихомы к вершине утончающиеся до 1 μ, иногда переходящие в длинный волосок. — Крым, вместе с типом.

5. Homoeothrix varians Geitl. — **Гомеотрикс изменчивый** (рис. 317, *5—7*). — Нити соединенные в мелкие группы и кустики или в распростертые, кустистые, немного слизистые дерновинки, черно- или коричнево-фиолетового, в старости же часто более или менее оранжево-желтого или желтого цвета. Молодые нити прямостоящие, прямые, не переходящие в волосок, лингбиеобразные; старые нити слегка искривленные, при препаровке многократно переплетающиеся между собой, часто состоящие из большого количества (до 100) клеток и нормально заканчивающиеся длинным волоском, который, однако, нередко сбрасывается, причем одинаковая на всем протяжении лингбиеобразная нить остается с открытым на конце влагалищем. Нити 2,5—3 μ шир., не ветвящиеся или редко ветвящиеся. Влагалища всегда бесцветные, очень тонкие. Трихомы грязнофиолетовые, иногда оранжевые или желтые, у поперечных перегородок перешнурованные. Клетки дисковидные до почти квадратных, длина их обычно до 2 раз меньше ширины; в волоске клетки сильно вытянутые и бесцветные.

На камнях в медленно текущих холодных водах, в старости сливаясь в сплошные массы, сплошь покрывающие камни и даже все ложе ручья. Средняя Азия.

На молодых, а также старых стадиях развития с отвалившимися волосками легко может быть смешан с *Lyngbya purpurascens*. Ср. также *H. simplex*.

6. Homoeothrix juliana (Menegh.) Kirchn. — **Гомеотрикс июльский** (рис. 317, *3*). — Нити прямостоящие, 10—15 μ шир., до 2 *мм* дл., у основания часто утолщенные, не ветвящиеся, одиночные или соединенные в дерновинки оливкового (в сухом состоянии аметистового) цвета. Влагалища бесцветные, тонкие, неслоистые. Трихомы 9—12,5 μ шир., заканчивающиеся длинным, ломким волоском. Клетки дисковидные, длина их до 3 раз меньше ширины.

На камнях и водяных растениях, в стоячих и текучих водах, а также в горячих источниках. Лат. ССР, Укр. ССР.

Ср. *H. balearica*.

7. Homoeothrix flagelliformis Vozzhenn. sp. nova. — **Гомеотрикс жгутовидный** (рис. 317, *2*). — Образует кустики, состоящие из прикрепленных основаниями к субстрату, тесно сближенных, слабо изогнутых, не ветвящихся, у основания немного стелющихся нитей до 2 *мм* дл., у основания 6—9—(13) μ шир., к вершине постепенно утончающихся до 2—2,5 μ. Влагалища бесцветные, неслоистые, у основания иногда продолжающиеся дальше трихома. Трихомы у основания 3,5—5,5 μ шир., у поперечных перегородок заметно перешнурованные, выше — не перешнурованные, к вершине постепенно утончающиеся и переходящие в бесцветный волосок 1,5—2 μ шир., выходящий из влагалища. Длина клеток близ основания немного больше $^1/_2$ их ширины, в средней части постепенно увеличивается, к вершине превосходя ширину; в волоске длина клеток в 3—4 раза больше ширины.

В речке эпифитно на колонии синезеленой водоросли *Stratonostoc verrucosum*. Средняя Азия (басс. р. Аму-Дарьи).

8. Homoeothrix crustacea Woronich. — **Гомеотрикс корковидный** (рис. 317, *1*). — Дерновинки бурые, более или менее широкораспростертые, инкрустированные известью. Нити тесно сближенные, прямостоящие, 3 μ шир., 165—460 μ дл., на вершине обильно ветвя-

щиеся, к вершине утончающиеся. Влагалища бесцветные; иногда пустые концы влагалищ, суживающиеся на вершине, производят впечатление волоска, заканчивающего нить. Трихомы бледнозеленоватые, 1,6—2,4 μ шир., в местах клеточных перегородок у основания не перешнурованные, в средней части и особенно к концам перешнурованные, к вершине постепенно утончающиеся. У основания нити клетки коротко-цилиндрические или квадратные, в средней части — квадратные, в верхней части — длина клеток меньше ширины. Конечные клетки заостренные.

На камнях в быстро текущих водах. Кавказ.

Характерен рост плотной корочкой и отсутствие настоящего волоска. Близок к *H. globulus*, от которого отличается почти исключительно формой роста дерновинок.

9. Homoeothrix globulus Woronich.— **Гомеотрикс шариковый** (рис. 317, *4*).— Дерновинки серого или малиново-фиолетового оттенка, в форме шариков 0,3—0,5—(1) *мм* диаметром, сильно инкрустированных известью и большей частью тесно сближенных между собой. Нити у основания 3—4 μ шир., 170—340 μ дл., древовидно ветвящиеся преимущественно в верхней части, к вершине постепенно утончающиеся. Влагалища не доходят до конца трихомов или, наоборот, превышают их длину, образуя иногда ложный волосок. Трихомы бледноголубоватые, иногда с фиолетово-красным оттенком, у основания 1,8—2,8 μ шир., в местах клеточных перегородок у основания не перешнурованные, в средней части и особенно к концам — перешнурованные, к вершине большей частью постепенно утончающиеся и заканчивающиеся закругленной клеткой, реже — внезапно суживающиеся и переходящие в короткий волосок. Длина клеток в нижней части нити равна или немного (реже до $2\frac{1}{2}$ раз) больше, в средней части равна или немного меньше, в верхней — до 3 раз меньше ширины. Содержимое клеток гомогенное.

На скалах и камнях в быстро текущих водах. Крым, горы Средней Азии.

Ср. H. *crustacea*.

10. Homoeothrix caespitosa (Rabenh.) Kirchn. (= *Dichothrix Nordstedtii* Born. et Flah.)— **Гомеотрикс дернистый.**— Нити у основания лежачие, 9—18 μ шир., обильно ветвящиеся, соединенные в кисточкообразные кустики 2—3 *мм* высотой. Влагалища бесцветные, тонкие. Трихомы яркосинезеленые, 8 μ шир., заканчивающиеся длинным волоском. Длина клеток в нижней части нити в 2 раза меньше, ближе к вершине равна или больше ширины.

На камнях в текучих водах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Алжир).

F. **salisburgensis** (Beck) V. Poljansk. (= *H. caespitosa* var. *salisburgensis* Beck).— Кустики серозеленые, до 1 *см* высотой. Нити 12—15 μ шир., с желтыми или коричневыми влагалищами. — В СССР не обнаружена (Австрия).

Семейство **Sokolovíaceae** Elenk.— **Соколóвные**

Трихомы без влагалищ, асимметричные, от основания к вершине постепенно суживающиеся. Нижняя (базальная) клетка трихома в слизистом бокальчике на короткой ножке, плотно прикрепляющейся к **субстрату.**

От сем. *Homoeothrichaceae* отличается присутствием слизистых бокальчиков и отсутствием влагалищ. Последний признак сближает его с родом *Oscillatoria* (сем. *Oscillatoriaceae*), от которого, помимо наличия бокальчиков, отличается ясно выраженной асимметрией концов.

Род **Sokolovia** Elenk.— **Соколо́вия**

Нити короткие или длинные, лишенные влагалищ, постепенно суживающиеся к вершине, где заканчиваются тонким волоском или закругленной конечной клеткой. Нижняя базальная клетка закруглен-

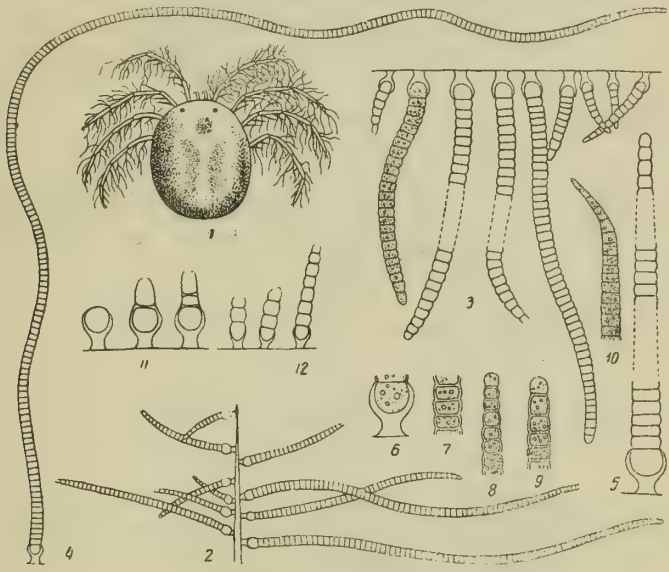

Рис. 318

Sokolovia neumaniae: *1* — клещ *Neumania triangularis* с конечностями, густо покрытыми эпифитирующей водорослью (слабое увеличение), *2* — окончание щетинки на ножке клеща с эпифитирующей водорослью (бо́льшее увеличение), *3* — девять нитей (еще бо́льшее увеличение) (мелкие нити — f. *gracilis*), *4* — одна длинная нить (среднее увеличение), *5* — схематическое изображение нити, показывающее разницу в ширине основания, средней части и вершины, *6* — бокальчик с погруженной в него полукруглой клеткой основания нити, *7* — средняя часть нити, *8—10* — окончание трех нитей, *11* — три стадии прорастания типичной формы, *12* — три стадии прорастания f. *gracilis* (большое увеличение) (по Еленкину)

ная, погруженная в слизистый бокальчик на короткой ножке, расширяющейся в подошву, плотно прикрепляющуюся к конечностям водяных клещей.

Наиболее характерно образование слизистых бокальчиков, не встречающихся у других синезеленых водорослей.

1. Sokolovia neumaniae Elenk.— **Соколовия неуманская** (рис. 318).— Нити лишенные влагалищ, прямые или извилистые, 7—560 μ дл., асимметричные, имеющие более широкое основание и

суженную вершину, у основания 3,5 —4— (4,6) μ, в средней части (3) — 3,5 — (4) μ, ближе к вершине 2,5—3 μ шир., заканчивающиеся полукруглой конечной клеткой 2,3—2,5 μ шир., или сильно утончающиеся до 1,2 μ, вытягиваясь в заостренный волосок. Нижняя (базальная) клетка закругленная 4,6 — (5,2) — (5,8) μ шир., 3,5 — (4,6) μ дл., в форме немного вздутого полушария (напоминающего гетероцисту), сидит в слизистом, не синеющем от хлор-цинк-иода бокальчике, 5—5,5 μ шир., с тонкой бесцветной оболочкой, суживающейся в короткую ножку 2,3—3,4 μ дл., 1,8—2,5 μ шир. (в узком перехвате), книзу расширяющуюся в подошву, до 3,5 μ диаметром, плотно прилегающую к конечностям клещиков (членикам ножек, щетинкам и коготкам). Длина клеток почти на всем протяжении нити 2,3—3 μ, несколько меньше, а к вершине почти равна или, в случае волоскообразного заострения нити, больше ширины. Клетки с зеленоватым и голубым оттенком, мелкозернистым содержимым, у поперечных перегородок иногда слабо перешнурованные.

В канавах, эпифитно на клеще *Neumania triangularis*. Средняя Азия (Старая Бухара).

Редкий вид, представляющий по своим морфологическим особенностям и необычному сожительству с водяным клещом исключительное явление среди всех синезеленых водорослей. Оболочка бокальчика, облекающего базальную клетку, отчетливо видна только под иммерсией, ножка же с подошвой хорошо заметна даже при небольших увеличениях.

F. **gracilis** Elenk. (рис. 318).— Нити короткие, у основания 2,3—3 μ, в средней части 1,5—2 μ шир., к вершине утончающиеся до 1 μ — Вместе с типом.

Семейство **Pseudodiplonemataceae** Elenk.— **Псевдодиплонéмовые**

Нити асимметричные, в смысле резкого контраста между формой клеток в основании нитей и остальных их частях. Трихомы с ложными ветвлениями, иногда напоминающими тип настоящего ветвления. Размножение посредством гормоспор (гормоцист).

От сем. *Diplonemataceae* отличается отсутствием гетероцист.

Род **Pseudospelaeopogon** Elenk.— **Псевдоспелеóпогон**

Нити более или менее торулезные, т. е. с неровной поверхностью, причем базальные их части более или менее сильно отличаются от остальных сильно утолщенными влагалищами и более крупными клетками неправильной формы. Ложные ветвления по своему виду иногда сильно напоминают тип настоящего ветвления. Наблюдается образование гормоспор.

1. Pseudospelaeopogon lucifugus (Borzi) Elenk.— **Псевдоспелеопогон светобоящийся** (рис. 319).— Нити извилистые, большей частью с неровной поверхностью (местами суживающиеся, местами расширяющиеся), от основания к вершине слегка утончающиеся, образующие кустистые дерновинки, 1—2 *см* и более высотой. Влагалища неслоистые, тонкие или в старых частях у основания нитей очень тол-

стые. Трихомы 6—8 μ шир. Клетки разнообразной формы: почти квадратные или удлиненные, шаровидные, эллипсоидные или бочонкообразные. Гормоспоры различной длины, неправильно изогнутые, многоклеточные, коричневые.

На влажных загрязненных стенках в сильно затененных местах (в ямах, пещерах и т. п.). В СССР не обнаружен (Италия).

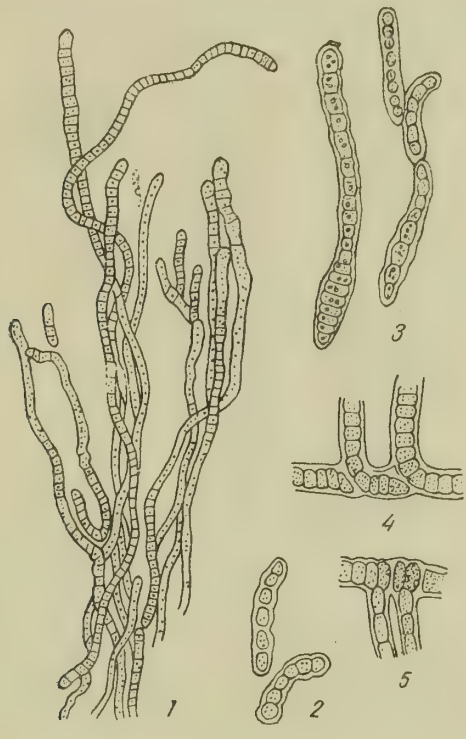

Рис. 319

Pseudospelaeopogon lucifugus: *1* — общий вид нитей (небольшое увеличение), *2, 3* — гормоспоры (гормоцисты), *4* — ложное ветвление, *5* — ложное ветвление, напоминающее тип настоящего ветвления (по Борци)

Редкий вид, отличающийся от *Spelaeopogon Sommieri* и *Sp. Cavarae*, кроме постоянного отсутствия гетероцист, необычайной торулезностью, т. е. неровными контурами нитей, перемежающимися со сплошными цилиндрическими участками. Характерно обитание в сильно затененных местах на богатом органическими веществами субстрате.

Семейство **Gomontiellaceae** Elenk.— **Гомонтиéлловые**

Клетки полукольцевидные или почти кольцевидные, со сближенными концами, срастающиеся в трубкообразно завернутые, прямые трихомы.

По типу строения совершенно отклоняется от других синезеленых водорослей, обнаруживая только некоторое сходство с родом *Cyanarcus* (класс *Chroococcaeae*), также характеризующимся полукольцевидно согнутыми клетками.

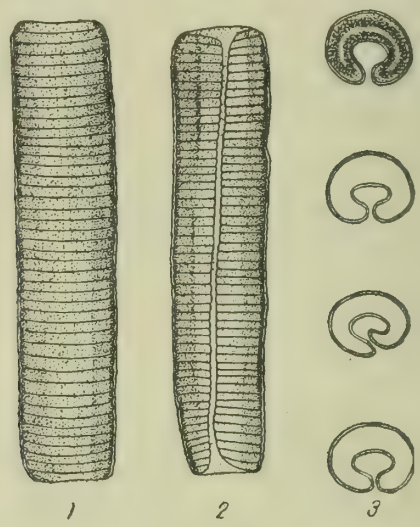

Рис. 320

Gomontiella subtubulosa: *1* — трихом со спинной стороны из сросшихся и полукольцевидно завернутых клеток, *2* — тот же трихом с брюшной стороны, *3* — четыре поперечных среза трубки трихома, из которых верхний изображен с протоплазматическим содержимым (по Теодореско)

Род **Gomontiella** Teod.— **Гомонтиéлла**

Трихомы из сросшихся полукольцевидных или почти кольцевидных клеток, прямые, одиночные, завернутые по длине в виде трубки с открытым сбоку или почти закрытым цилиндрическим каналом внутри. На поперечном срезе трихома обнаруживается полукольцевидная или почти кольцевидная клетка с противостоящими сближенными концами.

1. Gomontiella subtubulosa Teod.— **Гомонтиелла трубкообразная** (рис. 320).— Трихомы синевато- или оливково-зеленые, прямые, у поперечных перегородок слабо перешнурованные, к концам не суживающиеся, образующие тонкие, бесформенные, в сухом состоянии чернозеленые дерновинки. Завернутый цилиндр трихома в

поперечнике имеет (15) — 20 — 23 — (24) μ шир. Клетки 2—2,7 μ дл., на поперечном же разрезе трихома в середине 6,5—7,5 μ, а у тупых, сближенных и несколько суженных концов 4,5—5,5 μ шир.

В углублениях скал, заполненных дождевой водой. В СССР не обнаружена (Румыния).

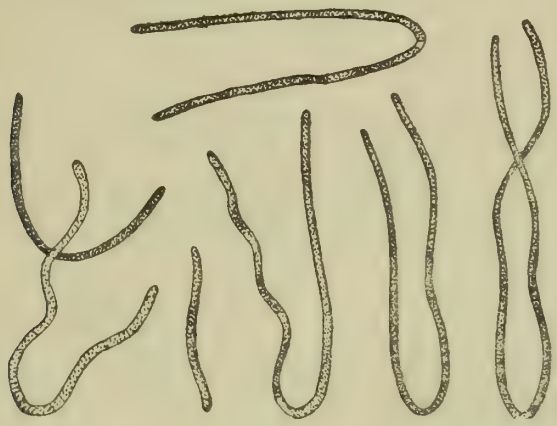

Рис. 321
Crinalium endophyticum (по Кроу)

Семейство **Crinaliaceae** Elenk.— **Крина́лиевые**

Трихомы „ремнеобразные", т. е. лентовидно сплющенные. Влагалища очень тонкие (или вовсе отсутствующие?).

От всех других *Hormogoneae* отличается сплющенными трихомами [1].

Род **Crinalium** Crow— **Крина́лиум**

Трихомы „ремнеобразные", шпилькообразно изогнутые, большей частью слабо спиралевидно извилистые. Поперечные перегородки трихома очень нежные, выявляющиеся только после искусственной окраски. Наблюдаются гормогонии.

1. Crinalium endophyticum Crow— **Криналиум эндофитный** (рис. 321).— Трихомы 3—4 μ шир., с неразличимыми в воде поперечными перегородками. Влагалища очень тонкие(?).

В СССР не обнаружен (Румыния).

Очень редкий, недостаточно изученный вид. Наличие влагалищ сомнительно.

---

[1] Связующим звеном по форме трихомов между *Crinaliaceae* и *Oscillatoriaceae*, повидимому, является *Lyngbya compressa*.

Семейство **Pseudocapsosiraceae** Elenk.— **Псевдокапсозиро́вые**

Слоевища плотно прикрепляющиеся к субстрату, большей частью слизистые, состоящие из прямостоящих, свободных, обычно однорядных или только местами двурядных нитей, с неправильно субдихотомическим или боковым ветвлением. Гормогонии и споры неизвестны.

От сем. *Capsosiraceae* отличается отсутствием гетероцист.

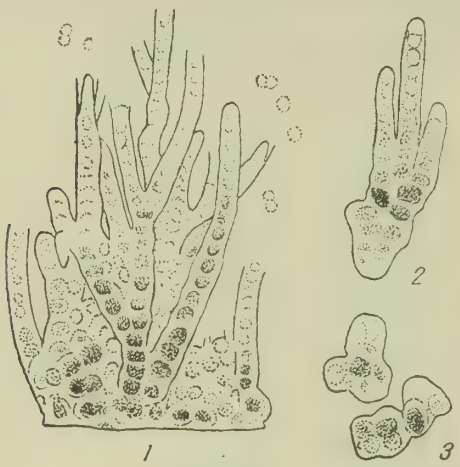

Рис. 322

Desmosiphon maculans: 1— слоевище (в профиль), образующее планококки, *2* — отдельная ветвящаяся нить, *3* — глеокапсовидные стадии (по Борци)

Род **Desmosiphon** Borzi — **Десмосифон**

Слоевища накипные, образующие чернопурпуровые пятна. Нити, за исключением старых частей, однорядные, повторно субдихотомически или неправильно ветвящиеся. Влагалища тонкие. Клетки у основания нитей более или менее округлые, на концах нитей — более длинные и узкие. Планококки образуются поодиночке или, реже, по нескольку на концах прямостоящих нитей. В старых частях слоевищ наблюдаются глеокапсовидные стадии клеток.

От рода *Capsosira* (порядок *Stigonematales*), кроме отсутствия гетероцист, отличается главным образом формой и строением слоевища, двурядностью нитей в старых частях, отсутствием гормогониев и наличием планококков.

1. Desmosiphon maculans Borzi — **Десмосифон пятнистый** (рис. 322).— Слоевища очень мелкие, в форме округлых, одиночных или сливающихся пятен, очень тонкие, 25—30 μ толщины. Нити 3—4,5 μ шир. Влагалища тонкие, бесцветные или, реже, в старости золотисто-желтые или коричневые. Клетки шаровидные или боченкообразные, 2—2,5 μ шир. Планококки выходят из верхушек ветвлений после ослизнения влагалищ.

На камнях и подводных растениях в источниках и озерах. В СССР не обнаружен (Италия, Швеция).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ[1]

А

abbreviata Lemm. (Spirulina) 462.
acicularis Lemm. (Dactylococcopsis) 53.
acuminata Gom. (Oscillatoria) 452.
acutissima Kuff. (Oscillatoria) 449.
f. crassa (Woronich.) Elenk. et V. Poljansk. 449.
adscendens (Näg.) Born. et Flah. (Calothrix) 363.
aequalis Borge (Anabaena) 256.
f. anomala Kossinsk. 257.
f. major Aptek. 256.
aerugineo-coerulea (Kütz.) Gom. (Lyngbya) 545.
f. calcarea (Woronich.) Elenk. 545.
f. major Elenk. 546.
f. minor (Woronich.) Elenk. 546.
f. spirulinoides (Hollerb.) Elenk. 546.
aerugineum Lemm. (Coelosphaerium) 116.
aeruginosa Woronich. (Calothrix) 354.
aeruginosa (Carm.) Kütz. (Gloeocapsa) 104.
aeruginosa Kütz. emend. Elenk. (Microcystis) 69.
f. flos-aquae (Wittr.) Elenk. 71.
f. marginata (Menegh.) Elenk. 72.
f. ochracea (Brand) Elenk. 71.
f. protocystis (Crow) Elenk. 72.
f. pseudofilamentosa (Crow) Elenk. 71.
f. scripta (Richt.) Elenk. 71.
f. sphaerodictyoides Elenk. 72.
f. viridis (A. Br.) Elenk. 72.
aeruginosus Näg. (Synechococcus) 49.
aestuarii (Mert.) Liebm. (Lyngbya) 543.
f. aeruginosa Gom. 544.
f. antarctica (F. E. Fritsch) Elenk. 544.
f. caucasica (Woronich.) Elenk. 544.
f. ferruginea Gom. 544.
f. fusca Kütz. 544.
f. limicola Gom. 544.
f. major (Woronich.) Elenk. 544.
f. minor (Woronich.) Elenk. 544.
f. natans Gom. 544.
f. spectabilis Gom. 544.

[1] Курсивом обозначены синонимы.

f. symplocoidea Gom. 544.
f. versicolor (Ag.) Forti 544.
affinis Lemm. (Anabaena) 261.
f. intermedia (Griffiths) Kossinsk. 262.
var. *intermedia* Griffiths 262.
var. *intermedia* f. *tenuis* Nygaard 262.
— — (Schizothrix) 573.
f. epilithica (Erceg.) V. Poljansk. 573.
var. *epilithica* Erceg. 573.
Agardhii Gom. (Oscillatoria) 446.
f. aequicrassa Elenk. 446.
f. isothrix (Skuja) V. Poljansk. 447.
var. *isothrix* Skuja 447.
f. Lemmermannii Elenk. 447.
f. Moebiusii Elenk. 447.
f. Wislouchii Elenk. 446.
agilis Kuff. (Spirulina) 464.
alatosporum F. E. Fritsch (Cylindrospermum) 286.
f. bucharicum (Kissel.) Elenk. 287.
alatum Berk. (*Petalonema*) 327.
alatum (Berk.) Borzi (Scytonema) 327.
f. cirrosiphon (Kütz.) Kossinsk. 327.
f. inconspicuum (Al. Braun) Kossinsk. 327.
f. majus Kossinsk. 327.
f. tinctum (Al. Braun) Kossinsk. 327.
albida Kolkw. (Spirulina) 463.
alpina Clem. et Shantz (Eucapsis) 113.
f. major V. Poljansk. 113.
var. *minor* Skuja 114.
— Näg. emend Brand (Gloeocapsa) 95.
f. ambigua (Kirchn.) Hollerb. 96.
f. lignicola (Rabenh.) Hollerb. 96.
ambigua (Näg.) Gom. (Fischerella) 181.
f. majuscula (Woronich.) Elenk. 181.
ambigua Kirchn. (Gloeocapsa) 95.
var. *violacea* Näg. 95.
ambiguum Gom. (Phormidium) 490.
f. majus (Lemm.) Elenk. 490.
f. novae-semliae (Schirsch.) Elenk. 490.
amethystinus (Rostaf.) Lemm. (Chamaesiphon) 161.
amoena (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 447.
amorpha Thwait. (Dasygloea) 577.
Amorphonostoc Elenk. 213.
amphibia Ag. (Oscillatoria) 437.
f. tenuis (Anissim.) Elenk. 437.
amphigranulata van Goor (Oscillatoria) 441.
Amphithrix Kütz. 608.
amplivaginata van Goor (Lyngbya) 535.
f. hyalina Hollerb. 536.
Anabaena Bory 234.
Anabaenaceae Elenk. 233.
anabaeniformis Kissel. (Cyanothrix) 136.
Anabaenopsis (Wołosz.) Miller 280.
anguina (Bory) Gom. (Oscillatoria) 426.
angusta Koppe (Oscillatoria) 439.
f. crassa Anissim. 439.
var. *crassa* Woronich. 439.
f. Woronichinii (Woronich.). V. Poljansk. 439.
angustissima W. et G. S. West (Oscillatoria) 436.
angustissimum W. et G. S. West (Phormidium) 476.
f. majus Frémy 476.
animalis Ag. (Oscillatoria) 451.
f. crassa (Woronich.) Elenk. 451.
f. tenuior Stockm. 451.
Annae van Goor (Oscillatoria) 419.
anodontae Hansg. (*Aphanocapsa*) 78.
var. *major* Hansg. 78.
anodontae (Hansg.) Elenk. emend. (Microcystis) 78.
f. endolithica (Erceg.) Hollerb. 78.

f. major (Hansg.) Hollerb. 78.
f. rivularum (Geitl.) Hollerb. 78.
anomalum (Bennet) de Toni et Levi (Coelosphaerium) 117.
f. minus (Hansg.) Elenk. 118.
antarctica F. E. Fritsch (Schizothrix) 576.
Aphanizomenonaceae Elenk. 293.
Aphanizomenon Morr. 293.
Aphanocapsa Näg. 68.
Aphanothece (Näg.) Elenk. emend. 79.
aponina Kütz. (Gomphosphaeria) 119.
f. cordiformis (Wolle) Elenk. 120.
f. delicatula (Vir.) Elenk. 120.
f. limnetica (Vir.) Elenk. 120.
f. multiplex (Nyg.) Elenk. 120.
aquae-dulcis (Reinsch) Geitl. (Dermocarpa) 153.
f. tatrensis (Starm.) Hollerb. 154.
var. *tatrensis* Starm. 154.
aquatica (de Wild.) Geitl. sensu lat. (Rivularia) 377.
aquatilis Sauv. (Synechocystis) 46.
Arcangelii Born. et Flah. (Scytonema) 309.
arenaria (Berk.) Gom. (Schizothrix) 561.
arenophila W. et G. S. West (Tolypothrix) 337.
Arnoldii Aptek. (Anabaenopsis) 282.
Arnoldii Kissel. (Oscillatoria) 420.
arthrospiroides Virieux (Lyngbya) 523.
Asymmetreae 341.
atroviolacea Nov. (Entophysalis) 131.
attenuata Kissel. (Anabaena) 242.
— F. E. Fritsch (Lyngbya) 547.
— Woronich. (Oscillatoria) 450.
augstumalis Schmidle (Anabaena) 259.
f. incrassata (Nygaard) Elenk. 259.
f. marchica (Lemm.) Elenk. 259.
f. tenuis Woronich. 259.
Aulosira Kirchn. 298.
aurantiaca Geitl. (Pleurocapsa) 146.
— Kütz. (Schizothrix) 571.
aureus W. et G. S. West (Hapalosiphon) 191.
autumnale (Ag.) Gom. (Phormidium) 501.
azollae Strasburg. (Anabaena) 280.

B

balearica (Born. et Flah.) Lemm. (Homoeothrix) 610.
f. tenuis (W. et. G. S. West) V. Poljansk. 611.
var. *tenuis* W. et. G. S. West 611.
baltica J. Schmidt (Anabaena) 271.
Battersii Gom. (Plectonema) 602.
Baueriana (Grun.) Hansg. (Calothrix) 371.
f. minor (Hansg.) V. Poljansk. 371.
Baueriana (Grun.) Born. et Flah. (*Dichothrix*) 371.
Beccariana (de Not.) Born. et Flah. (Rivularia) 377.
Beckia Elenk. 60.
Beckiaceae Elenk. 60.
beggiatoiformis (Grun.) Gom. (Oscillatoria) 445.
bella (G. Beck) Elenk. (Beckia) 60.
bella G. Beck (Holopedia) 60.
Berezowskii Ussatsch. (Anabaena) 262.
Bergii Ostenf. (Anabaena) 247.
f. minor (Kissel.) Kossinsk. 247.
var. *minor* Kissel. 247.
— Kissel. (Katagnymene) 503.
bernardinensis Chod. et Zender (Anabaena) 280.
Biasolettiana Menegh. (Rivularia) 379.
bijugatum Kongiss. (Phormidium) 480.

bipes Böcher (Pseudanabaena) 402.
bipunctata Lemm. (Lyngbya) 520.
Birgei G. M. Smith (Lyngbya) 527.
bituminosa (Bory) Kütz. (Gloeocapsa) 104.
bituminosus (Bory) Hansg. (*Chrococcus*) 104.
Bohneri Schmidle (Phormidium) 487.
Bolochonzewiana Woronich. (Anabaena) 249.
Bolochonzewii Meyer (Anabaena) 249.
— Meyer apud Woronich. (Anabaena) 249.
Bonnemaisonii (Crouan) Gom. (Oscillatoria) 419.
borealis P. Richt. (Rivularia) 377.
— Rabenh. (Symploca) 507.
Bornetiana Collins (Anabaena) 273.
Bornetii Zukal (Lyngbya) 422.
Bornetii (Zukal) Forti (Oscillatoria) 422.
f. intermedia (Woronich.) Elenk. 422.
f. tenuis Skuja 422.
Borodinii Kongiss. (Lyngbya) 523.
Borodinii Woronich. (Oscillatoria) 450.
Boryana (Ag.) Bory (Oscillatoria) 443.
f. kuibyschevjensis V. Poljansk. 443.
Boryanum Kütz. (Phormidium) 489.
f. flexuosum (Kütz.) Rabenh. 490.
— Gom. (Plectonema) 298.
f. Hollerbachianum Elenk. 298.
Borzia Cohn 456.
bosniaca (Hansg.) Geitl. (Schizothrix) 560.
Bouteillei (Bréb. et Desm.) Lemm. (Tolypothrix) 333.
Braunii Bcrn. et Flah. (Calothrix) 360.
f. major V. Poljansk. 362.
f. Schirschovii V. Poljansk. 362.
Braunii (A. Br.) Gom. (Schizothrix) 576.
f. longearticulata (Geitl.) Elenk. 576.
Brebissonii Kütz. (Capsosira) 201.
— — (Hydrocoleus) 580.
Bremii Näg. (Hydrocoleus) 579.
f. obscura (Hansg.) V. Poljansk. 579.
var. *obscura* Hansg. 579.
breviarticulata G. S. West (Calothrix) 362.
brevis (Kuff.) Geitl. (Camptothrix) 404.
brevis Kuff. (Homoeothrix) 404.
brevis (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 450.
f. variabilis (Wille) Elenk. 450.
brevissima G. S. West (Calothrix) 348.
— (Kütz.) Hansg. (Lyngbya) 531.
brunneum Schmidle (Scytonema) 320.
bullosa (Menegh.) Rabenh. (Aphanothece) 81.
byssoidea (Berk.) Kirchn. (Tolypothrix) 333.
f. polyclados Frémy 335.

C

caespitosa (Rabenh.) Kirchn. (Homoeothrix) 614.
f. salisburgensis (Beck) V. Poljansk. 614.
var. *salisburgensis* Beck 614.
calcarata (Woronich.) V. Poljansk. (Rivularia) 379.
— Schmidle (Tolypothrix) 332.
calcarea Tild. (Gloeocapsa) 103.
calcarea (Tild.) Symoens (Lyngbya) 541.
calcareum Kütz. (Phormidium) 498.
calcicola Bréb. (*Nostoc*) 226.
calcicola Kuff. (Polychlamydum) 549.
— (Ag.) Gom. (Schizothrix) 560.
f. symplociformis (Hansg.) V. Poljansk. 560.
var. *symplociformis* Hansg. 560.
f. violacea (Hansg.) V. Poljansk. 561.

var. *violacea* Hansg. 561.
calcicola Kuff. (Scytonema) 310.
caldaria Tild. (Spirulina) 462.
f. pallida Elenk. 462.
caldariorum P. Richt. (Aphanothece) 112.
— Hansg. (*Chroococcus*) 104.
caldariorum (P. Richt.) Hollerb. (Gloeothece) 112.
caldarium Setch. (Scytonema) 308.
calothrichoides Hansg. (Microchaete) 301.
Calothrix (Ag.) V. Poljansk. sensu lat. 342.
Camptothrix W. et G. S. West 404.
Camptylonema Schmidle 338.
Capsosira Kütz. 201.
Capsosiraceae (Geitl.) Elenk. 201.
carboniciphila Prát (Oscillatoria) 436.
carneum Ag. (*Nostoc*) 223.
carneum (Kütz.) Lemm. (Plectonema) 601.
carpaticus Starm. (Chamaesiphon) 166.
cartilaginea (Mont.) Gom. (Symploca) 509.
caspica Ostenf. (Anabaena) 247.
caspica Kissel. (Cyanothrix) 136.
Castagnei (Bréb.) Rabenh. (Aphanothece) 84.
Castellii (Massal.) Born. et Flah. (Calothrix) 357.
cataractarum Hansg. (Microcoleus) 588.
Catella Alv. 49.
catenata Lauterb. (Pseudanabaena) 402.
catenatum Ralfs (Cylindrospermum) 292.
catenula (Kütz.) Born. et Flah. (Anabaena) 255.
caucasica Woronich. (Fischerella) 183.
f. tenuis (Woronich.) Kossinsk. 184.
var. *tenuis* Woronich. 184.
caucasica Elenk. (Leptobasis) 392.
caucasicum Woronich. (Cylindrospermum) 291.
Cavarae Borzi (Spelaeopogon) 208.
cebennense Gom. (Phormidium) 487.
cedrorum Sauv. (Synechococcus) 48.
Cesatiana Rabenh. (Oncobyrsa) 147.
chalybea (Mert.) Gom. (Oscillatoria) 436.
f. conoidea V. Poljansk. 436.
Chamaesiphon Br. et Grun. 157.
Chamaesiphonaceae Geitl. 157.
Chamaesiphoneae 136.
chamaesiphonoides Geitl. (Dermocarpa) 154.
chiastum Geitl. (Scytonema) 306.
chlorina Perfil. (Lyngbya) 530.
— (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 431.
f. perchlorina (Lauterb.) Elenk. 431.
— Böcher (Romeria) 468.
Chlorogloea Wille 128.
Chlorogloeaceae Geitl. 124.
Chroococcales 42.
Chroococceae 41.
chroococcoides Novaček (Gloeocapsa) 97.
— Geitl. (Myxosarcina) 140.
— F. E. Fritsch (Xenococcus) 140.
Chroococcopsis Geitl. 138.
Chroococcus Näg. 87.
Chroostipes Pasch. 57.
chthonoplastes (Fl. Dan.) Thur. (Microcoleus) 588.
cincinnatum Itzig. (Phormidium) 492.
circinalis (Kütz.) Hansg. (Anabaena) 264.
f. hyalinospora Elenk. 265.
circumcreta G. S. West (Lyngbya) 522.
Clastidium Kirchn. 155.
clathrata W. et G. S. West (Aphanothece) 81.
f. brevis (Bachm.) Elenk. 81.
var. *brevis* Bachm. 81.
clavata G. S. West (Calothrix) 357.
cliarensis W. West (Lyngbya) 527.
coactile Mont. (Scytonema) 311.
coadunata (Sommerf.) Foslie (Rivularia) 379.

f. pavlovskoënsis Elenk. 380.
f. pseudogypsophila V. Poljansk. 380.
Coccobactreaceae Elenk. 44.
Coccobactreae 44.
Coccopedia Troitzk. 58.
Coelosphaeriaceae Elenk. 114.
Coelosphaerium (Näg.) Elenk. 115.
coerulea Geitl. (Gloeothece) 113.
coerulescens Gicklh. (Oscillatoria) 431.
coeruleum Lyngb. (*Nostoc*) 219.
coeruleum (Lyngb.) Elenk. (Sphaeronostoc) 219.
cohaerens (Bréb.) Näg. (*Chroococcus*) 106.
cohaerens (Bréb.) Hollerb. (Gloeocapsa) 106.
columbiana G. S. West (Calothrix) 356.
commune Vauch. (*Nostoc*) 229.
var. *flagelliforme* (Berk. et Curt.) Born. et Flah. 232.
commune (Vauch.) Elenk. (Stratonostoc) 229.
f. crispatum Elenk. 229.
f. sphaericum (Vauch.) Elenk. 229.
f. ulvaceum Elenk. 229.
compacta (Ag.) Born. et Flah. (*Dichothrix*) 366.
var. *calcarata* Woronich. 379.
compacta Kütz. (Gloeocapsa) 96.
compacta Perfil. (Spirulina) 464.
compressa Uterm. (Lyngbya) 526.
conferta Richt. (Aphanothece) 84.
confertum W. et G. S. West (Coelosphaerium) 116.
confervicola A. Br. (Chamaesiphon) 159.
confervoides Ag. (Lyngbya) 539.
confluens Näg. (Gloeothece) 112.
conglutinata Borzi (Tolypothrix) 335.
Conradii Kuff. (Lyngbya) 543.
constricta (Szaf.) Geitl. (Anabaena) 240.
contorta Bachm. (Anabaena) 240.
— Lemm. (Lyngbya) 522.
convoluta Bréb. (Merismopedia) 65.
convoluta (Bréb.) Elenk. (Pseudoholopedia) 65.
Cookei W. et G. S. West (Scytonema) 317.
Corakiana Playf. (Spirulina) 466.
Corbierei Frémy (Lyngbya) 545.
coriacea (Kütz.) Gom. (Schizothrix) 557.
var. *endolithica* Erceg. 557.
corium (Ag.) Gom. (Phormidium) 495.
Cornuana Sauv. (Radaisia) 143.
Cortiana (Menegh.) Gom. (Oscillatoria) 454.
cossyrensis Borzi (Sommierella) 194.
— — (Thalpophila) 197.
Coutinhoi Samp. (Phormidium) 490.
crassa (G. S. West) Geitl. (Leptobasis) 394.
crassa G. S. West (Microchaete) 394.
crassa Vozzhenn. (Pseudanabaena) 402.
— Woronich. (Synechocystis) 46.
crassum Mig. (*Petalonema*) 324.
crassum Näg. (Scytonema) 324.
crassus Archer (Synechococcus) 49.
crepidinum Thur. (Gloeocapsa) 99.
Crinaliaceae Elenk. 619.
Crinalium Crow 619.
crispum (Ag.) Born. (Scytonema) 311.
Crouanii Gom. (Phormidium) 497.
crustacea Woronich. (Homoeothrix) 618.
— Borzi (Leptochaete) 607.
crustaceum (Ag.) Kirchn. (*Petalonema*) 321.
crustaceum Woronich. (Phormidium) 483.
— Ag. (Scytonema) 321.
f. incrustans (Kütz.) Kossinsk. 321.
crux-michaëlii Reinsch (Tetrapedia) 67.
cryptovaginata Schkorb. (Lyngbya) 527.
curta Lemm. (*Arthrospira*) 459.
curta (Lemm.) Geitl. (Spirulina) 459.

curtum Hollerb. (Phormidium) 479.
curvatus (Borzi) Nordst. (Chamaesiphon) 159.
f. polysporinus Schirsch. 159.
curviceps Ag. (Oscillatoria) 424.
cuspidata W. et G. S. West (Schizothrix) 555.
cuticulare (Bréb.) Born. et Flah. (*Nostoc*) 222.
cuticulare (Bréb.) Elenk. (Stratonostoc) 222.
Cyanarcus Pasch. 57.
cyanea (Näg.) Geitl. (Schizothrix) 559.
Cyanodictyon Pasch. 86.
Cyanophyta 40.
Cyanostylon Geitl. 125.
Cyanotheca Pasch. 151.
Cyanothrichaceae Elenk. 135.
Cyanothrix Gardner 135.
cylindrica Lemm. (Anabaena) 275.
f. Aptekariana (Aptek.) Elenk. 275.
f. Hollerbachiana Elenk. 275.
f. intermedia Elenk. 275.
f. marchica (Lemm.) Elenk. 275.
f. Woronichiniana Elenk. 275.
cylindricus B.-Peters. (Chamaesiphon) 161.
Cylindrospermum Kütz. 285.
cylindrospora Tschern. (Anabaena) 269.

D

Dactylococcopsis Hansg. 52.
Danilovii Hollerb. (*Gamptylonema*) 339.
Dasygloea Thwait. 577.
decorticans A. Br. (Chroococcus) 106.
decorticans (A. Br.) P. Richt. (Gloeocapsa) 106.
deflexa W. et G. S. West (Oscillatoria) 449.
var. *crassa* Woronich. 449.
deflexoides Elenk. et Kossinsk. (Oscillatoria) 451.
delicatissima W. et G. S. West (*Aphanocapsa*) 74.
delicatissima W. et G. S. West (Schizothrix) 564.
f. major Hollerb. 564.
delicatula Lemm. (Anabaena) 261.
delicatulus W. et G. S. West (Microcoleus) 586.
densum (A. Br.) Mig. (*Petalonema*) 323.
densum (A. Br.) Born. (Scytonema) 323.
Dermocarpa Crouan 152.
Dermocarpaceae Geitl. 151.
Dermocarpales Geitl. 150.
dermochroa Näg. (Gloeocapsa) 99.
Desmonema Berk. et Thwait. 341.
Desmosiphon Borzi 620.
Dichothrix Zanard. 342.
Diguetii Gom. (Lyngbya) 537.
dimorphum Lemm. (Phormidium) 481.
Diplonema Borzi 206.
Diplonemataceae (Borzi) Elenk. 205.
Diplonematales 204.
diplosiphon Gom. (Microchaete) 303.
— Woronich. (Plectonema) 596.
dispersus (Keissl.) Lemm. (*Chrococcus*) 109.
var. *minor* G. M. Smith 109.
distincta (Nordst.) Schmidle (Lyngbya) 533.
distorta (Fl. Dan.) Kütz. (Tolypothrix) 332.
f. penicillata (Ag.) Kossinsk. 332.
f. symplocoides (Hansg.) Kossinsk. 332.
drilosiphon (Kütz.) Elenk. et V. Poljansk. (Scytonema) 307.
dubia (Näg.) Gom. (Symploca) 511.
dubium Grun. (Coelosphaerium) 115.
dura Roth (Rivularia) 377.
Dvorzhakii Novácek (Gloeocapsa) 93.
džeman-sor Woronich. (Oscillatoria) 426.
Dzensia Woronich. 85.

E

echinospora Skuja (Anabaena) 277.
echinulata (J. S. Smith) P. Richt (Gloeotrichia) 386.
echinulata (Engl. Bot.) P. Richt. (Rivularia) 386.
edessae Skuja (Phormidium) 502.
elabens (Bréb.) Elenk. (Aphanothece) 81.
f. minor (Nyg.) Elenk. 81.
elabens Bréb. (Microcystis) 81.
var. *minor* Nyg. 81.
elachista W. et G. S. West (*Aphanocapsa*) 74.
var. *conferta* W. et G. S. West 74.
var. *irregularis* B-Peters. 74.
var. *planctonica* G. M. Smith 74.
elegans Lemm. (Marssoniella) 118.
f. compacta (Popova) Hollerb. 119.
var. *compacta* Popova 119.
— A. Br. (Merismopedia) 63.
elegans Wołosz. (*Ruciborskia*) 467.
elegans (Wołosz.) Koczw. (Romeria) 467.
— Kütz. (Symploca) 511.
f. incrustata (Kütz.) V. Poljansk. 511.
var. *incrustata* Kütz. 511.
Elenkinii V. Miller (Anabaenopsis) 281.
— Kissel. (Aphanizomenon) 295.
— Kossinsk. (Calothrix) 354.
— Roll (Dactylococcopsis) 55.
— Hollerb. (Tolypothrix) 336.
f. saccoideo-fruticulosa Hollerb. 336.
— — (Tubiella) 133.
ellipsoides Bolochonz. emend Woronich. (Anabaena) 263.
ellipsosporum Desmaz. (*Nostoc*) 226.
elliptica Lemm. (Anabaena) 251.
elongatus Näg. (Synechococcus) 48.
endobiotica Elenk. et Hollerb. (Synechocystis) 47.
endolithica Erceg. (*Aphanocapsa*) 78.
var. *rivularum* Geitl. 78.
Endonema Pasch. 171.
Endonemataceae Pasch. 171.
Endonematales (Pasch.) Elenk. 171.
endophytica Lemm. (Homoeothrix) 609.
— Elenk. et Hollerb. (Lyngbya) 527.
— (G. M. Smith) Elenk. (Microcystis) 78.
endophyticum Crow (Crinalium) 619.
— Pasch. (Cyanodictyon) 86.
Engelmanniana Gaiduk. (Oscillatoria) 423.
Entophysalidaceae Geitl. 131.
Entophysalidales 123.
Entophysalis Kütz. 131.
entophytum Born. et Flah. (*Nostoc*) 215.
epilithica (Erceg.) Geitl. (Tolypothrix) 337.
epiphytica W. et G. S. West (Calothrix) 363.
— Hieron. (Lyngbya) 520.
f. Woronichiniana Elenk. 520.
epiphytica Wille (Lyngbya) 530.
erecta Pevalek (Symploca) 509.
ericetorum Lemm. (Schizothrix) 575.
Eucapsis Clem. et Schantz 113.

F

fascicularis Lemm. (Dactylococcopsis) 54.
fasciculata Erceg. (Lithocapsa) 131.
— (Näg.) Gom. (Schizothrix) 565.
f. semiglobosa Geitl. 565.
— Gom. (Tolypothrix) 333.
favosum (Bory) Gom. (Phormidium) 499.
Felisii (Menegh.) Born. et Flah. (Anabaena) 259.
fenestralis Kütz. (Gloeocapsa) 106.
ferrugineus F. E. Fritsch (Chamaesiphon) 165.

firma (Bréb. et Lenorm.) Schmidle (Microcystis) 72.
Fischerella (Born. et Flah.) Gom. 180.
flagelliforme (Berk. et Curt.) Elenk. (Nematonostoc) 232.
flagelliforme Berk. et Curt. (*Nostoc*) 232.
flagelliformis Vozzhenn. (Homoeothrix) 613.
Flahaultii Frémy (Calothrix) 350.
flavovirens Wisl. (Spirulina) 462.
flexuosus Borzi (Hapalosiphon) 192.
floccosa Woronich. (*Rivulariopsis*) 348.
flos-aquae (Lyngb.) Bréb. (Anabaena) 265.
f. Aptekariana Elenk. 266.
f. gracilis (Kleb.) Elenk. 266.
var. *gracile* Kleb. f. *major* Elenk. 265.
f. *major* Elenk. 265.
f. minor (W. West) Elenk. 266.
f. intermedia (Woronich.) Elenk. 266.
var. *intermedia* Woronich. f. *spiroides* Woronich. 266.
f. spiroides (Woronich.) Elenk. 266.
f. Treleasii (Born. et Flah.) Elenk. 266.
— (L.) Ralfs (Aphanizomenon) 293.
f. gracile (Lemm.) Elenk. 295.
f. holsaticum (P. Richt.) Elenk. 295.
f. incurvatum Tschern. 295.
f. Klebahnii Elenk. 294.
flos-aquae (Wittr.) Kirchn. (Microcystis) 71.
Flotowiana Kütz. (Symploca) 508.
fluminensis F. E. Fritsch (Pseudoncobyrsa) 128.
fluviaticum Schkorb. (Cylindrospermum) 289.
fluviatilis (Pleurocapsa) 144.
foliaceum Moug. (*Nostoc*) 229.
foliaceum (Moug.) Elenk. (Stratonostoc) 229.
fontana Hub. et Jad. (Hyella) 149.
f. jurana (Chod.) Hollerb. 150.
f. maxima (Geitl.) Hollerb. 149.
var. *maxima* Geitl. 149.
var. *rubra* Nads. 150.
— (Kütz.) Hansg. (Lyngbya) 531.
fonticola Borzi (Leptochaete) 607.
— Kütz. (Phormidium) 498.
fontinalis (Ag.) Born. emend. Elenk. (Hapalosiphon) 188.
f. baculiferus Elenk. 189.
f. fischeroides (Hansg.) Elenk. 189.
f. globosus Nordst. 189.
f. hibernicus (W. et. G. S. West) Elenk. 190.
f. intricatus (W. et. G. S. West) Elenk. 190.
f. tenuissimus (Grun.) Coll. et. Setch. 189.
formosa Bory (Oscillatoria) 454.
foveolarum (Mont.) Gom. (Phormidium) 477.
f. *majus* Elenk. 477.
fragile (Menegh.) Gom. (Phormidium) 480.
fragilis Böcher (Oscillatoria) 428.
— (Kütz.) Gom. (Schizothrix) 553.
Friesii (Ag.) Gom. (Schizothrix) 555.
frigidum F. E. Fritsch (Phormidium) 476.
fulgens Böcher (Oscillatoria) 428.
funalis W. et. G. S. West (Schizothrix) 576.
funiculus Woronich. (Schizothrix) 564.
fusca (Kütz.) Born. et Flah. (Calothrix) 359.
f. michailovskoënse (Elenk.) V. Poljansk. 359.
f. minutissima V. Poljansk. 359.
f. parva (Erceg.) V. Poljansk. 360.
— Starm. (Homoeothrix) 611.
f. elongata Starm. 611.

f. minor Starm. 611.
fusca Taylor (Nodularia) 136.
fuscescens Kütz. (Schizothrix) 572.
— (Kütz.) Rabenh. (Symploca) 509.
fusco-lutea Hansg. (*Aphanocapsa*) 77.
fuscus (Rostaf.) Hansg. (Chamaesiphon) 164.
fusiformis Woronich. (Spirulina) 461.

G

Gaarderi Ålv. (Synechococcus) 48.
galeata Böcher (Pseudanabaena) 401.
f. tenuis (Böcher) V. Poljansk. 402.
Gardneri (Frémy) I. Kissel. ampl. I. Kissel. (Cyanothrix) 136.
f. anabaeniformis I. Kissel. 136.
f. caspica I. Kissel. 136.
Gardneri Frémy (*Johannesbaptistia*) 136.
Geitleri Kissel. (Oscillatoria) 426.
gelatinosa (Böcher) V. Poljansk. (Calothrix) 367.
gelatinosa Böcher (*Dichothrix*) 367.
gelatinosa Kütz. (Gloeocapsa) 104.
gelatinosum Schousb. (*Nostoc*) 228.
gelatinosum Woronich. (Phormidium) 488.
— (Schousb.) Elenk. (Stratonostoc) 228.
f. halophilum (Hansg.) Elenk. 228.
geminata Lagerh. (Holopedia) 59.
— (Menegh.) Gom. (Oscillatoria) 439.
f. sulphurea (Stesz.) Elenk. 439.
gigantea Geitl. (Chroococcopsis) 139.
— (W. West) Hollerb. (Gloeocapsa) 103.
giganteus W. West (*Chroococcus*) 103.
gigas Ryppowa (Merismopedia) 65.
glauca (Ehr.) Näg. (Merismopedia) 63.
f. insignis (Schkorb.) Geitl. 63.
f. mediterranea (Näg.) Collins 63.
f. rosea Geitl. 63.
glaucescens Wittr. (*Arthrodesmus*) 66.
glaucescens (Wittr.) Boldt (Tetrapedia) 66.
globiceps G. S. West (Rivularia) 377.
globosa Elenk. (Aphanothece) 85.
globulus Woronich. (Homoeothrix) 614.
Gloeocapsa (Kütz.) Hollerb. emend. 87.
Gloeocapsaceae Elenk. et Hollerb. 87.
gloeophila Grun. (Oscillatoria) 442.
Gloeothece Näg. 109.
Gloeotrichia J. Agardh 381.
Goeppertiana Kirchn. (Microchaete) 301.
goesingense Palik (Leptobasis) 394.
Golenkinianum Gom. (Plectonema) 601.
f. Anissimovianum Elenk. 602.
Gomontiana Setch. (*Arthrospira*) 460.
Gomontiana (Setch.) Geitl. (Spirulina) 460.
Gomontiella Teod. 618.
Gomontiellaceae Elenk. 618.
Gomphosphaeria Kütz. 119.
Gomphosphaeriaceae Elenk. 119.
gothica Reinsch (Tetrapedia) 65.
gracile Pasch. (Endonema) 172.
gracilis F. E. Fritsch (Calothrix) 354.
— Rabenh. (Chamaesiphon) 158.
f. elongatus Wille 159.
— (Hansg.) Geitl. (Leptochaete) 608.
— Böcher (Oscillatoria) 438.
gracilis Koczw. (*Raciborskia*) 468.
gracilis Koczw. (Romeria) 468.
— Lemm. (Xenococcus) 142.
gracillimum (Zopf) Hansg. (Plectonema) 599.

f. aquaticum (Popova) Elenk. 600.
granosa (Berk.) Kütz. (Gloeocapsa) 106.
granulata Gardner (Oscillatoria) 442.
f. sibirica (Popova) V. Poljansk. 442.
var. *sibirica* Popova 442.
gregaria Zakrz. (Anabaena) 292.
gregarium (Zakrz.) Elenk. (Cylindrospermum) 292.
Grevillei (Hass.) Rabenh. (*Aphanocapsa*) 75.
Grevillei (Hass.) Elenk. emend. (Microcystis) 75.
f. pulchra (Kütz.) Elenk. 76.
f. rivularia (Hass.) Elenk. 76.
groenlandica Bachm. (Anabaena) 243.
Grunowiana Gom. (Oscillatoria) 443.
Grunowiana (Grun.) Elenk. (Schizothrix) 564.
guttulata van Goor (Oscillatoria) 440.
gypsophila (Kütz.) Thur. emend. V. Poljansk. (Calothrix) 366.
f. orsiniana (Kütz.) V. Poljansk. 367.
f. rupestris-saccoidea (Borzi) V. Poljansk. 367.
gypsophila (Kütz.) Born. et Flah. (*Dichothrix*) 366.

H

haematites (D. C.) Ag. (Rivularia) 373.
haematodes Kütz. (Gloeocapsa) 94.
Halbfassii Bachm. (Anabaena) 261.
hallensis (Jancz.) Born. et Flah. (Anabaena) 241.
halophila Hansg. (Lyngbya) 535.
f. fusco-lutea (Hansg.) V. Poljansk. 535.
var. *fusco-lutea* Hansg. 535.
halophilum Hansg. (*Nostoc*) 228.
hamiformis Pasch. (Cyanarcus) 57.
Hammatoidea W. et G. S. West 603.
Hammatoideaceae Elenk. 602.
Hansgirgiana (Hansg.) Elenk. (Microcystis) 77.
Hansgirgii (Hansg.) Geitl. (Stichosiphon) 156.
Hapalosiphon Näg. 186.
Harveyana (Thwait.) Thur. (Nodularia) 298.
f. sphaerocapsa (Born. et Flah.) Elenk. 298.
Hassalii (Kütz.) Wittr. (Anabaena) 268.
f. brevispora Schkorb. 269.
f. cyrtospora (Wittr.) Elenk. 269.
f. macrospora (Wittr.) Elenk. 269.
f. minor V. Poljansk. 269.
f. *minor* Radsim. 268.
f. tenuis (W. et G. S. West) Elenk. 268.
helicophila Lemm. (Tolypothrix) 328.
helveticus Näg. (*Chroococcus*) 107.
var. *consociato-dispersus* Elenk. 107.
Henningsii Lemm. (Phormidium) 480.
heterospora Nygaard (Anabaena) 263.
— Rabenh. (Aphanothece) 84.
heterotrichus (Kütz.) Gom. emend. (Hydrocoleus) 579.
Heufleri Grun. (Gloeothece) 110.
— — (Schizothrix) 575.
f. incrustans (Erceg.) Elenk. 575.
f. microcoleiformis (Hansg.) Forti 575.
f. Woronichinii Elenk. 575.
Hieronymusii Lemm. (Anabaena) 258.
— — (Lyngbya) 526.
— — (Phormidium) 493.
Hofmanni Ag. (Scytonema) 313.
f. calcicola (Hansg.) Kossinsk. 313.
f. dentatum (Kütz.) Kossinsk. 313.
f. Hansgirganum (Richt.) Kossinsk. 313.

f. symplocoides (Reinsch) Kossinsk. 313.
Hollerbachii Elenk. (Lyngbya) 542.
Holopedia Lagerh. 59.
Holopediaceae Elenk. 58.
holsatica Lemm. (Lyngbya) 522.
holsatica Lemm. (Microcystis) 75.
var. *minor* Lemm. 75.
Homoeotrichaceae Elenk. 605.
homoeotrichus Kütz. (Hydrocoleus) 582.
f. minor (Woronich.) Elenk. 582.
Homoeothrix (Thur.) Kirchn. 609.
Hormogoneae 172.
hormoides (Kütz.) Borzi (Sommierella) 194.
— — Born. et Flah. (Stigonema) 175.
hospitus Hansg. (Microcoleus) 586.
f. epilithicus Erceg. 586.
humifusum Carm. (*Nostoc*) 227.
hyalinus Scherff. (Chamaesiphon) 159.
Hydrocoleus Kütz. 578.
Hydrocorynaceae Elenk. 339.
Hydrocoryne Schwabe 340.
Hyella Born. et Flah. 149.

I

ichthyoblabe Kütz. (Microcystis) 72.
Ilsteri Skuja (Tetrarcus) 52.
implexa Bor. et Flah. (Aulosira) 300.
inaequalis (Kütz.) Born. et Flah. (Anabaena) 257.
incerta Lemm. (Microcystis) 74.
incrustans Grun. (Chamaesiphon) 163.
f. elongatus (Starm.) Hollerb. 163.
var. *elongata* Starm. 163.
incrustatum (Näg.) Gom. (Phormidium) 497.
indicum Dixit (Plectonema) 595.
informe Kütz. (Stigonema) 179.
infusionum (Kütz.) Borzi (Isocystis) 403.
ingrica Woronich. (Oscillatoria) 435.
insignis Schkorb. (Merismopedia) 63.
intermedia (Lemm.) Geitl. (Gloeotrichia) 391.
— Gardn. (Lyngbya) 546.
intermedia Lemm. (Rivularia) 391.
intermedium de Wild. (Scytonema) 312.
interrupta W. et G. S. West (*Dichothrix*) 366.
interruptum Kütz. (Phormidium) 490.
f. tenuior Rabenh. 492.
intertextum (Kütz.) Rabenh. (Scytonema) 314.
intricata F. E. Fritsch (Calothrix) 351.
f. dnjeprensis (Schirsch.) V. Poljansk. 354.
intricata Borzi (Westiella) 193.
intricatus W. West f. *major* Stroem. (Hapalosiphon) 188.
intricatus (A. Br.) Borzi (Leptopogon) 195.
inundatum Kütz. (Phormidium) 494.
f. conspersum (Menegh.) Elenk. 494.
f. symplociforme (Hansg.) Elenk. 495.
f. symplocoides (Hansg.) Elenk. 495.
f. Woronichinii Elenk. 494.
involvens (A. Br.) Mig. (*Petalonema*) 325.
involvens (A. Br.) Rabenh. (Scytonema) 325.
irregulare (Naum.) Geitl. (Rhabdoderma) 51.
irregulare Naum. (*Spirillopsis*) 51.
irregularis G. M. Smith (Dactylococcopsis) 54.
— Lagerh. (Holopedia) 59.
irrigua (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 435.
Isocystis Borzi 402.
Issatschenkoi Woronich. (Anabaenopsis) 284.
Itzigsohnii Born. (Gloeocapsa) 92.

J

jacutica Kissel. (Anabaena) 271.
— Kissel. (Lyngbya) 524.
Jadinianum Gom. (Phormidium) 483.
janthina (Mont.) Born. et Flah. (Amphithrix) 608.
f. torulosa (Grun.) V. Poljansk. 608.
var. *torulosa* (Grun.) Born. et. Flah. 608.
janthiphora (Fior. Mazz.) Gom. (Oscillatoria) 451.
Jappii G. S. West (Symploca) 512.
jasorvensis Vouk (Oscillatoria) 434.
javanicum (Kütz.) Born. (Scytonema) 313.
jenensis G. Schmid (Oscillatoria) 426.
Jenkelianum G. Schmid (Phormidium) 480.
Jenneri Stizenb. (*Arthrospira*) 460.
Jenneri (Hass.) Kütz. (Spirulina) 460.
f. breviarticulata (Woronich.) Elenk. 460.
f. subconstricta Elenk. 460.
f. subconstricto-breviarticulata (Popova) Elenk. 461.
f. subrecta Rabenh. 460.
f. subrecto-breviarticulata (Popova) Elenk. 460.
f. subrecto-crassior (Woronich. et Chach.) Elenk. 460.
f. tenuior (Hansg.) Elenk. 460.
f. vaginata Rabenh. 460.
f. vaginato-breviarticulata (Popova) Elenk. 461.
Jonssonii B.-Peters. (Anabaena) 255.
juliana (Menegh.) Kirchn. (Homoeothrix) 613.
julianum Menegh. (Scytonema) 307.
jurana Chod. (Hyella) 150.

K

kamtschatica (Elenk.) V. Poljansk. (Gloeotrichia) 386.
Kamtschatica Elenk. (Rivularia) 386.
Katagnymene Lemm. 503.
Kawraiskyi Schmidle (Calothrix) 356.
Kerneri Hansg. (Xenococcus) 141.
Kihlmani Lemm. (*Nostoc*) 217.
Kihlmani (Lemm.) Elenk. (Sphaeronostoc) 217.
Kisseleviana Elenk. (Anabaena) 270.
Kisselevii Anissim. (Oscillatoria) 428.
Knipowitschii Ussatsch. (Anabaena) 247.
Komarovii Anissim. (Oscillatoria) 430.
Komarovii Anissim. (Phormidium) 486.
Koordersii Strøm. (*Aphanocapsa*) 74.
koprophila Skuja (Oscillatoria) 455.
Kossinskajae V. Poljansk. (Calothrix) 351.
Kossinskajae Elenk. (Lyngbya) 533.
Kryloviana Popova et Degter. (Lyngbya) 530.
Kuetzingiana Näg. (Gloeocapsa) 99.
— (Kütz.) Kirchn. (Lyngbya) 537.
f. symplociformis (Hansg.) V. Poljansk. 537.
var. *symplociformis* Hansg. 538.
— Näg. (Oscillatoria) 437.
f. crassa (Woronich.) Elenk. 437.
Kuetzingianum Näg. (Coelosphaerium) 116.
f. aerugineum (Lemm.) Elenk. et Woronich. 116.
Kuetzingii (Kütz.) Schmidle (Lyngbya) 533.
f. ucraïnica (Schirsch.) Elenk. 533.
f. Woronichinii Elenk. 533.
kulundinensis Woronich. (Anabaenopsis) 284.

labyrinthiformis (Menegh.) Gom. (Spirulina) 464.
Lachneri Zimmerm. (Oscillatoria) 443.
lacustre Kleb. (*Trichodesmium*) 432.
lacustris Chod. (Gomphosphaeria) 121.
f. compacta (Lemm.) Elenk. 121.
lacustris Lemm. (Lyngbya) 526.
— (Rabenh.) Farl. (Microcoleus) 588.
— (Kleb.) Geitl. (Oscillatoria) 432.
— (Kirchn.) Geitl. (Pseudoncobyrsa) 127.
— A. Br. (Schizothrix) 569.
— (Näg.) Kütz. (Symploca) 505.
laetevirens (Crouan) Gom. (Oscillatoria) 430.
Lagerheimii (Möb.) Gom. (Lyngbya) 522.
f. edaphica (Hollerb.) Elenk. 522.
f. minor (Woronich. et Chach.) Elenk. 522.
laminosum (Ag.) Gom. (Phormidium) 488.
aminosus Cohn (Mastigocladus) 204.
f. anabaenoides B.-Peters. 204.
f. pallidus Elenk. 204.
f. phormidioides B.-Peters 204.
Lamyi Gom. (Schizothrix) 572.
lapponica Borge (Anabaena) 273.
f. insignis Kossinsk. 273.
lardacea (Ces.) Gom. (Schizothrix) 561.
f. diplosiphon (Hollerb.) Elenk. 561.
lateritia (Kütz.) Gom. (Schizothrix) 558.
f. Hansgirgii (Woronich.) Elenk. 558.
f. symplocoides (Hansg.) V. Poljansk. 558.
var. *symplocoides* Hansg. 558.
Lauterbornii Schmidle (Oscillatoria) 427.
laxa (Rabenh.) A. Br. (Anabaena) 257.
— Kirchn. (Aulosira) 299.
f. microspora (Lagerh.) Elenk. 299.
— Smith (Spirulina) 465.
laxissima G. S. West (Spirulina) 464.
Lemmermanii P. Richt. (Anabaena) 279.
Lemmermannia Elenk. 118.
Lemmermannii Wołosz. (Oscillatoria) 450.
Lenormandiana Gom. (Schizothrix) 561.
leopoliensis Racib. (*Arthrospira*) 467.
— Koczw. (*Raciborskia*) 467.
leopoliensis (Racib.) Koczw. (Romeria) 467.
Leptobasaceae Elenk. 391.
Leptobasis Elenk. 391.
Leptochaete Borzi 605.
Leptopogon Borzi 194.
Levanderi Lemm. (Anabaena) 259.
licheniforme (Bory) Kütz. (Cylindrospermum) 289.
f. spirale (Kütz.) Elenk. 290.
lignicola Rabenh. (Gloeocapsa) 95.
limbata Thur. (Tolypothrix) 329.
limnetica Troitzk. (Coccopedia) 58.
— (Lemm.) Hollerb. (Gloeocapsa) 107.
f. distans (G. M. Smith) Hollerb. 108.
— Lemm. (Lyngbya) 524.
f. granulifera (Tschern.) V. Poljansk. 526.
var. *granulifera* Tschern. 526.
f. jacutica Kissel. 526.
— — (Oscillatoria) 440.
f. acicularis (Nyg.) V. Poljansk. 440.
var. *acicularis* Nyg. 440.
f. brevis Nyg. 440.
limneticus Lemm. (*Chroococcus*) 107.

var. *distans* G. M. Smith 108.
var. *subsalsus* Lemm. 108.
limosa Ag. (Oscillatoria) 422.
f. amethysteo-chalybea (Kütz.) Elenk. 423.
f. circinata (Rabenh.) Elenk. 423.
f. disperso-granulata (Schkorb.) Elenk. 423.
f. fuscescens (Rabenh.) Elenk. 423.
f. laete-aeruginosa (Kütz.) Elenk. 423.
f. phormidioides (Rabenh.) Elenk. 423.
Linckia (Roth) Born. et Flah. (*Nostoc*) 222.
Linckia (Roth) Elenk. (Stratonostoc) 222.
f. calcicola (Bréb.) Elenk. 226.
f. carneum (Ag.) Elenk. 223.
f. ellipsosporum (Desmaz.) Elenk. 226.
f. humifusum (Carm.) Elenk. 227.
f. muscorum (Ag.) Elenk. 226.
f. Passerianum Born. et Thur. 226.
f. piscinale (Kütz.) Elenk. 223.
f. rivulare (Kütz.) Elenk. 224.
f. spongiaeforme (Ag.) Kütz. 224.
f. Wollnyanum (P. Richt.) Elenk. 226.
Lindavii Lemm. (Lyngbya) 542.
lineare Schmidle et Laut. emend. Hollerb. (Rhabdoderma) 50.
f. compositum (G. M. Smith) Hollerb. 51.
f. spirale (Wołosz.) Hollerb. 51.
var. *spirale* Wołosz. 51.
f. unicellulare Hollerb. 51.
linearis Pasch. (Chroostipes) 57.
— Geitl. (Dactylococcopsis) 57.
linearis Näg. (Gloeothece) 51.
var. *composita* G. M. Smith 51.
Lithocapsa Erceg. 130.
Lithococcus Erceg. 125.
lithophila (Erceg.) Hollerb. (Gloeocapsa) 100.
lithophilus Erceg. (*Chroococcus*) 100.
lividum Näg. (Phormidium) 496.
Lloydiana Gom. (Oscillatoria) 452.
lobatus Wood (Nostochopsis) 199.
f. stagnalis (Hansg.) Elenk. 200.
lomniczensis Kol (Lyngbya) 528.
longicauda Schmidle (Gloeotrichia) 385.
longicauda (Schmidle) Forti (Rivularia) 385.
longior Naum. (Aphanothece) 84.
longipes Pasch. (Cyanotheca) 151.
lucidum (Ag.) Kütz. (Phormidium) 500.
lucifugus (Borzi) Elenk. (Pseudospelaeopogon) 616.
luridum (Kütz.) Gom. (Phormidium) 483.
lutea (Ag.) Gom. (Lyngbya) 541.
— Frémy (Schizothrix) 577.
luteolus Woronich. (*Chroococcus*) 103.
luteolus W. et G. S. West (Hapalosiphon) 192.
lutescens (Menegh.) Hansg. (Lyngbya) 532.
Lyngbya Ag. 513.

M

macer Geitl. (Chamaesiphon) 163.
macrospora Kleb. (Anabaena) 246.
f. crassa (Kleb.) Elenk. 247.
f. gracilis (Lemm.) Elenk. 247.
f. robusta (Lemm.) Elenk. 247.
maculans Borzi (Desmosiphon) 620.
magma (Bréb.) Kütz. emend. Hollerb. (Gloeocapsa) 91.
f. opaca (Näg.) Hollerb. 92.

f. Itzigsohnii (Born.) Hollerb. 92.
major Gom. (Fischerella) 181.
— Menegh. (Lyngbya) 538.
f. repnoï (Anissim.) Elenk. 538.
f. stepnoï (Anissim.) Elenk. 538.
— (Smith) Geitl. (Merismopedia) 64.
— Vauch. (Oscillatoria) 423.
— Kütz. (Spirulina) 464.
— Schröt. (Synechococcus) 49.
f. crassior Lagerh. 49.
f. crassus (Archer) Elenk. 49.
f. maximus Lemm. 49.
majus Kütz. (Cylindrospermum) 287.
majuscula Harvey (Lyngbya) 546.
mamillosum (Lyngb.) Ag. (Stigonema) 177.
Mangini (Frémy) Geitl. (Tolypothrix) 333.
marchica Lemm. (Calothrix) 351.
marchicum Lemm. (Cylindrospermum) 292.
f. macrospora Kossinsk. 292.
Margaretheana G. Schmid (Lyngbya) 535.
margaritifera (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 419.
marginata (Menegh.) Kütz. (Microcystis) 72.
Marssoniella Lemm. 118.
Marssonii Lemm. (Merismopedia) 62.
Martensiana Menegh. (Lyngbya) 540.
f. calcarea (Tild.) Elenk. 541.
f. tenuis Woronich. 541.
f. tenuivaginata Gom. 541.
Massartii Kuff. (*Arthrospira*) 461.
Massartii (Kuff.) Geitl. (Spirulina) 461.
Mastigocladaceae Geitl. 203.
Mastigocladales 203.
Mastigocladus Cohn 204.
Mastigocoleus Lagerh. 200.
mediterranea Skuja (Raphidiopsis) 604.
melanocephala Kütz. (Symploca) 508.
Meneghiniana (Kütz.) Kirchn. (Calothrix) 366.
Meneghiniana (Kütz.) Forti (*Dichothrix*) 366.
Meneghiniana Zanard. (Spirulina) 464.
— Kütz. (Symploca) 508.
Merismopedia (Meyen) Elenk. emend. 61.
Merismopediaceae Elenk. 60.
messanensis Borzi (Isocystis) 403.
michailovskoënse Elenk. (Cylindrospermum) 290.
Microchaete (Thur.) Elenk. 300.
Microcoleus Desmaz. 583.
Microcystidaceae Elenk. 67.
Microcystis (Kütz.) Elenk. 68.
microcystoides Geitl. (Chlorogloea) 128.
— — (Cyanostylon) 125.
microscopica Näg. (Aphanothece) 82.
microscopicum Carm. (*Nostoc*) 216.
microscopicum (Carm.) Elenk. (Sphaeronostoc) 216.
microspora (Menegh.) Rabenh. (Aphanothece) 84.
Milleri Woronich. (Anabaenopsis) 281.
minima Tschernov (Anabaena) 240.
— Frémy (Calothrix) 350.
— (Keissl.) Hollerb. ampl. (Gloeocapsa) 109.
f. Smithii Hollerb. 109.
— G. Beck (Merismopedia) 61.
— Gicklh. (Oscillatoria) 428.
— A. Wurtz (Spirulina) 462.
— Woronich. (Synechocystis) 46.
minimum Lemm. (Rhabdoderma) 52.
minimus Schmidle (Chamaesiphon) 162.
minimus (Keissl.) Lemm. (*Chroococcus*) 109.
minimus Geitl. (Xenococcus) 142.
f. Starmachii (Geitl.) Hollerb. 142.
var. *Starmachii* Geitl. 142.
minor (Kütz.) Näg. (*Chroococcus*) 108.

var. *dispersus* Keissl. 109.
minor (Skuja) Hollerb. (Eucapsis) 114.
— (Kütz.) Hollerb. ampl. (Gloeocapsa) 108.
f. dispersa (Keissl.) Hollerb. 109.
f. glomerata Frémy 109.
— Hansg. emend Geitl. (Pleurocapsa) 145.
— Geitl. (Seguenzaea) 209.
minus (Schmidle) Lemm. (Scytonema) 317.
minuscula Woronich. (Synechocystis) 45.
minuta F. E. Fritsch (Eucapsis) 114.
— (Kütz.) Hollerb. ampl. (Gloeocapsa) 107.
f. consociato-dispersa (Elenk.) Hollerb. 107.
minutissima Lemm. (Anabaena) 255.
minutissima W. West (Microcystis) 84.
minutissimum Lemm. (Coelosphaerium) 117.
— Collins (Cylindrospermum) 291.
minutissimum Kütz. (*Nostoc*) 216.
minutissimum (Kütz.) Kossinsk. (Sphaeronostoc) 216.
— Borzi (Stigonema) 176.
minutula (Kütz.) Born. et Flah. (Rivularia) 379.
minutum Desmaz. (*Nostoc*) 229.
minutum (Ag.) Hass. emend. Elenk. (Stigonema) 176.
f. brevihormogonicum Elenk. 177.
f. clavigerum (Beck-Mannag.) Elenk. 177.
f. mesentericum (Geitl.) Elenk. 177.
f. *minutissimum* Elenk. 177.
f. turfaceum (Cooke) Elenk. 177.
— (Desmaz.) Elenk. (Stratonostoc) 229.
minutus (Rostaf.) Lemm. (Chamaesiphon) 160.
minutus (Kütz.) Näg. (*Chroococcus*) 107.
mirabile (Dillw.) Born. (Scytonema) 318.
f. aegagropilum Ljungqv. 320.
f. Leprieurii (Mont.) Kossinsk. 320.
f. rhaeticum (Brügg.) Kossinsk. 320.
f. zonatum Geitl. 320.
mirabile Beck-Mannag. (Stigonema) 185.
mirabilis (Beck-Mannag.) Elenk. (Fischerella) 185.
— Böcher (Oscillatoria) 431.
Mixtae 396.
Molischii Vouk (Lyngbya) 537.
molle (Kütz.) Gom. (Phormidium) 481.
f. tenue (Woronich.) Elenk. 481.
f. tenuius W. et G. S. West 481.
moniliforme Pasch. (Endonema) 172.
moniliformis Borzi (Isocystis) 403.
montana Kütz. ampl. Hollerb. (Gloeocapsa) 105.
f. fenestralis (Kütz.) Hollerb. 106.
montanus Hansg. (*Chroococcus*) 100.
morsa W. et G. S. West (Tetrapedia) 66.
Mougeotii (Kütz.) Forti (Oscillatoria) 432.
f. major Elenk. 432.
mucicola Hust. (Dactylococcopsis) 56.
— Lemm. (Lyngbya) 527.
— Woronich. (Oscillatoria) 427.
— Hub.-Pestalozzi et Naum. (Phormidium) 478.
f. crassum Skuja 479.
Muelleri Näg. (Schizothrix) 571.
muralis Kütz. (Symploca) 508.
muscicola (Menegh.) Wille (*Aphanocapsa*) 77.
muscicola Kütz. (Cylindrospermum) 290.
— (Thur.) Gom. (Fischerella) 182.
f. crassa Kossinsk. 182.
f. minor (B.-Peters.) Elenk. 182.

f. parva Kossinsk. 182.
— Hansg. (Hydrocoleus) 583.
— (Menegh.) Elenk. (Microcystis) 77.
muscorum Ag. (*Nostoc*) 226.
muscorum (Ag.) Gom. (Symploca) 507.
f. caldariorum (Lemm.) Elenk. 507.
f. coerulea Danil. 507.
f. Danilovii (Danil.) Elenk. 507.
f. recta Danil. 507.
f. *typica* Danil. 507.
myochrous (Dillv.) Ag. (Scytonema) 321.
Myxosarcina Printz 139.

N

Naegeliana (Ung.) Lemm. (Gomphosphaeria) 122.
Naegeliana (Ung.) Elenk. (Woronichinia) 122.
f. Lemmermannii Elenk. 123.
Naegelianum Ung. (Coelosphaerium) 122.
Naegelii (Kütz.) Geitl. (Schizothrix) 557.
natans Lemm. (Coelosphaerium) 117.
— (Hedw.) Rabenh. (Gloeotrichia) 388.
f. bucharica Kissel. 390.
f. gigantea (Trentep.) Kirchn. 390.
f. salina (Kütz.) V. Poljansk. 390.
f. thaumastospora Tschern. 390.
— Borzi (Planosphaerula) 47.
natans (Hedw.) Welw. (Rivularia) 388.
Naveanum Grun. (Phormidium) 485.
neglecta Lemm. (Oscillatoria) 439.
Nematonostoc Nyl. 230.
neumaniae Elenk.(Sokolovia) 615.
f. gracilis Elenk. 616.
nidulans P. Richt. (Aphanothece) 83.
var. *endophytica* W. et G. S. West 84.
nidulans Hansg. (Leptochaete) 607.
f. major (Gaiduk.) Elenk. 607.
nigra Ag. (Lyngbya) 541.
— Vauch. (Oscillatoria) 435.
nigrescens Näg. (Gloeocapsa) 95.
nitida Schkorb. (Oscillatoria) 432.
Nodularia Mert. 296.
Nodulariaceae Elenk. 296.
Nordgaardii Wille (Lyngbya) 530.
f. Schirschoviana Elenk. 531.
Nordstedtii Born. et Flah. (*Dichothrix*) 614.
Normannii W. et G. S. West (Hammatoidea) 603.
Nostocaceae Elenk. 212.
Nostocales 210.
Nostochopsidaceae Geitl. 198.
Nostochopsis Wood 198.
nostocopsis Skuja (Aphanothece) 81.
nostocorum Born. (Plectonema) 600.
f. discolor Cederc. 600.
Notarisii (Menegh.) Kütz. (Porphyrosiphon) 548.
notatum Schmidle (Plectonema) 599.
f. Woronichinianum Elenk. 599.
nullipora (Grun.) Geitl. (Schizothrix) 557.
numidica Gom. (Oscillatoria) 455.

O

oblonga de Wild. (Anabaena) 257.
obscurum Hansg. (Scytonema) 308.
f. terrestre Hansg. 308.
ocellatum Lyngb. (Scytonema) 315.
— (Dillv.) Thur. sensu lat. Elenk. (Stigonema) 175.
f. globosum (Nordst.) 176.
f. panniforme (Ag.) Elenk. 176.
f. tomentosum (Kütz.) Elenk. 176.

ochracea (Kütz.) Thur. (Lyngbya) 534.
ochracea (Brand) Lemm. (Microcystis) 71.
Okenii Ag. (Oscillatoria) 453.
var. *fallax* Hansg. 454.
f. gracilis (Kütz.) V. Poljansk. 454.
var. *gracilis* Kütz. 454.
f. phormidioides (Hansg.) V. Poljansk. 454.
var. *phormidioides* Hansg. 454.
okensis Meyer (*Arthrospira*) 460.
okensis (Meyer) Geitl. (Spirulina) 460.
oligotrichus A. Br. (Hydrocoleus) 581.
Oncobyrsa Ag. 147.
oncobyrsoides Geitl. (Chamaesiphon) 166.
opaca Näg. (Gloeocapsa) 92.
Orsiniana (Kütz.) Born. et Flah. (*Dichothrix*) 367.
Orbelica Petkoff (*Dichothrix*) 371.
orientale G. S. West (Phormidium) 488.
ornata (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 420.
f. planctonica Elenk. 422.
orthogona W. West (Anabaena) 276.
oscillarioides Bory (Anabaena) 271.
f. caucasica (Schmidle) Elenk. 273.
f. cylindracea (Playf.) Elenk. 271.
f. elliptica (Kissel.) Elenk. 271.
f. elongata (Born. et Flah.) Elenk. 273.
f. major Brist. 273.
f. minor Brist. 273.
f. stenospora (Born. et. Flah.) Elenk. 273.
f. tenuis (Lemm.) Elenk. 271.
f. torulosa (Lagerh.) Elenk. 273.
f. turkestanica (Kissel.) Elenk. 271.
Oscillatoria Vauch. 405.
Oscillatoriaceae (Kirchn.) Elenk. s. str. 404.
Oscillatoriales 398.
ovalisporum Forti (Aphanizomenon) 296.

P

palea (Kütz.) Rabenh. (Gloeothece) 112.
pallida (Kütz.) Rabenh. (Aphanothece) 111.
pallida Woronich. (Isocystis) 404.
— (Lemm.) Elenk. (Lemmermannia) 118.
— Böcher (Oscillatoria) 437.
— (Näg.) Geitl. (Schizothrix) 558.
pallidum Lemm. (Coelosphaerium) 118.
pallidum Elenk. (Phormidium) 493.
paludosum (Kütz.) Elenk. (Amorphonostoc) 215.
f. entophytum (Born. et Flah.) Elenk. 215.
f. longius Kossinsk. 215.
paludosum Kütz. (*Nostoc*) 215.
paludosus (Kütz.) Gom. (Microcoleus) 590.
f. granulosus (Degter.) V. Poljansk. 590.
var. *granulosus* Degter. 590.
f. tenuior Samp. 591.
palustris G. S. West (Katagnymene) 503.
panniformis (Rabenh.) Geitl. (Schizothrix) 559.
pannonicus Hortobagyi (Dactylococcopsis) 55.
papillaterminatum Kissel. (Phormidium) 481.
papyraceum (Ag.) Gom. (Phormidium) 495.
Paracapsa Naum. 126.
parallelopipedon Schmidle (*Chrococcus*) 114.
parasitica Borzi (Leptochaete) 606.
parasitica Kütz. (Microcystis) 74.
parietina Näg. (*Aphanocapsa*) 77.
parietina (Näg.) Thur. (Calothrix) 362.

f. brevis Erceg. 362.
f. crassior Erceg. 362.
f. nodosa Erceg. 362.
f. thermalis (G. S. West) V. Poljansk. 362.
— Elenk. (Microcystis) 77.
— (A. Br.) Gom. (Symploca) 511.
parmelioides Kütz. (*Nostoc*) 230.
parva Erceg. (Calothrix) 360.
parva (Conr.) Geitl. (Dermocarpa) 154.
parvula Perf. (Synechocystis) 45.
Passerianum Born. et Thur. (*Nostoc*) 226.
Paulsenianum B.-Peters. (Phormidium) 497.
f. Popovianum Elenk. 497.
pavlovskoënse Elenk. (Phormidium) 495.
penicillata (Kütz.) Gom. (Schizothrix) 571.
perelegans Lemm. (Lyngbya) 534.
Perfilievii Anissim. (Oscillatoria) 431.
perforans (Erceg.) Geitl. (Schizothrix) 557.
persicinum (Reinke) Gom. (Phormidium) 481.
Pevalekii Erceg. (Synechocystis) 47.
phormidioides Hansg. (Plectonema) 596.
Phormidium Kütz. 468.
piscinale Kütz. (*Nostoc*) 223.
pisum (Ag.) Thur. (Gloeotrichia) 382.
pisum Ag. (Rivularia) 382.
planctonica Brunnth. (Anabaena) 253.
planctonica Elenk. (Aulosira) 300.
f. cylindrica (Aptek.) Elenk. 300.
— Teiling (Dactylococcopsis) 56.
— Wołocz. (Oscillatoria) 432.
planctonica Elenk. (Rivularia) 376.
planctonicum Poretsky et Tschernow (*Nostoc*) 217.
Planimetreae 58.
Planosphaerula Borzi 47.
platensis Gom. (*Arthrospira*) 461.
platensis (Nordst.) Geitl. (Spirulina) 461.
f. tenuior (Woronich.) Elenk. 461.
Plectonema Thur. 591.
Plectonemataceae Elenk. 591.
Pleurocapsa Thur. 143.
Pleurocapsaceae Geitl. 137.
Pleurocapsales 137.
polonica Racib. (Pleurocapsa) 146.
polonicum Geitl. (Siphononema) 169.
polonicus (Rostaf.) Hansg. (Chamaesiphon) 163.
Polychlamydum W. et G. S. West 549.
polydermatica Kütz. (Gloeocapsa) 105.
polymorphus Geitl. (Chamaesiphon) 166.
porphyromelana (Brühl et Biswas) Geitl. (Schizothrix) 560.
Porphyrosiphon Kütz. 548.
Poulseniana B.-Peters. (Anabaena) 257.
prasina A. Br. (Aphanothece) 81.
— (Wittr.) Woronich. (*Clathrocystis*) 75.
primaria Gardn. (Cyanothrix) 136.
— (Gardn.) J. de Toni (*Johannesbaptistia*) 136.
princeps Vauch. (Oscillatoria) 424.
— W. et G. S. West (Spirulina) 466.
proboscidea Gom. (Oscillatoria) 424.
f. Westii (Forti) V. Poljansk. 426.
var. *Westii* Forti 426.
profunda Kirchn. (Oscillatoria) 438.
f. recta Anissim. 439.
prolifica (Grev.) Gom. (Oscillatoria) 446.
protocystis Crow (Microcystis) 72.
pruniforme Ag. (*Nostoc*) 219.
pruniforme (Ag.) Elenk. (Sphaeronostoc) 219.
Pseudanabaena Lauterb. 401.
Pseudocapsosiraceae Elenk. 620.
Pseudodiplonemataceae Elenk. 616.
pseudofilamentosa Crow (Microcystis) 71.

pseudogeminata G. Schmid (Oscillatoria) 442.
Pseudoholopedia (Ryppowa) Elenk. 64.
Pseudoncobyrsa Geitl. 127.
Pseudonostoc Elenk. 401.
Pseudonostocaceae Elenk. 399.
pseudopolymorphus F. E. Fritsch (Chamaesiphon) 168.
Pseudospelaeopogon Elenk. 616.
pseudospirulina (Uterm.) Pasch. (Lyngbya) 523.
pseudovacuolata Uterm. (Spirulina) 465.
pseudovalderianum Woronich. (Phormidium) 486.
pseudovariabilis Woronich. (Anabaena) 241.
pulchra (Kütz.) Rabenh. (*Aphanocapsa*) 76.
pulverea (Wood) Forti emend. Elenk. (Microcystis) 73.
f. conferta (W. et G. S. West) Elenk. 74.
f. delicatissima (W. et G. S. West) Elenk. 74.
f. elachista (W. et G. S. West) Elenk. 74.
f. elongata Crow 74.
f. holsatica (Lemm.) Elenk. 75.
f. incerta (Lemm.) Elenk. 74.
var. *incerta* (Lemm.) Crow 74.
f. irregularis (B.-Peters.) Elenk. 74.
f. minor (Lemm.) Hollerb. 75.
f. parasitica (Kütz.) Elenk. 74.
f. planctonica (G. M. Smith) Elenk. 74.
f. prasina (Wittr.) Hollerb. 75.
f. pulchra (Lemm.) Elenk. 75.
f. racemiformis (Nyg.) Hollerb. 74.
var. *racemiformis* Nyg. 74.
f. stagnalis (Lemm.) Elenk. 75.
pulvinata (Kütz.) Gom. (Schizothrix) 564.
pulvinatum Woronich. (Phormidium) 498.
Pulvinularia Borzi 202.
Pulvinulariaceae Geitl. 202.
punctata Näg. ampl. Hollerb. (Gloeocapsa) 104.
— Meyen (Merismopedia) 63.
f. arctica Kossinsk. 63.
punctatum Woronich. (Cylindrospermum) 288.
punctiforme (Kütz.) Elenk. (Amorphonostoc) 213.
f. populorum (Geitl.) Hollerb. 213.
punctiforme (Kütz.) Hariot (*Nostoc*) 213.
punctulata Thur. (Gloeotrichia) 386.
punctulata (Thur.) Forti (Rivularia) 386.
purpurascens (? Kütz.) Hansg. (Lyngbya) 531.
— (Kütz.) Gom. (Phormidium) 484.
f. circinnatum (Vir.) V. Poljansk. 484.
var. *circinnatum* Vir. 484.
— — — (Schizothrix) 571.
purpurea Geitl. (Chlorogloea) 130.
purpureum Gom. (Plectonema) 600.
f. pauciramosum Anissim. 600.
pusilla (Rabenh.) Hansg. (Lyngbya) 533.
pusillum van Goor (Coelosphaerium) 117.
puteale (Kirchn.) Hansg. (Plectonema) 596.
f. edaphicum Elenk. 596.
f. muscicola (Woronich.) Elenk. 596.
putealis Mont. (Lyngbya) 539.
putrida Schmidle (Oscillatoria) 430.

Q

quadripunctulata Brühl et Biswas (Oscillatoria) 440.
f. crassa (Anissim.) Elenk. 440.
quasiperforata Skuja (Oscillatoria) 455.

quaternarius Zalessky (*Chroococcus*) 103.
quaternata (Bréb.) Kütz. (Gloeocapsa) 105.

R

Rabenhorstii Born. (Gloeotrichia) 390.
Rabenhorstii (Born.) Forti (Rivularia) 390.
Raciborskia Koczw. 466.
Raciborskii Wołosz. (Anabaenopsis) 285.
Radaisia Sauv. 143.
radians (Kütz.) Rabenh. (Symploca) 509.
radiatum G. M. Smith (Coelosphaerium) 118.
radiosum (Schiederm.) Gom. (Plectonema) 595.
Ralfsiana Rabenh. (Symploca) 505.
Ramenskii Elenk. (Calothrix) 357.
f. minor (Woronich.) V. Poljansk. 357.
var. *minor* Woronich. 357.
ramosum B.-Peters. (Phormidium) 485.
ramosus Erceg. (Lithococcus) 126.
Raphidiopsis F. E. Fritsch 603.
Redekei van Goor (Oscillatoria) 442.
Regeliana (Näg.) Geitl. (Schizothrix) 558.
regularis F. E. Fritsch emend. Geitl. (Chamaesiphon) 166.
Reinschiana Arch. (Tetrapedia) 66.
reniformis Lemm. emend Aptek. (Anabaena) 277.
reticulata Lemm. (*Clathrocystis*) 86.
reticulata Lemm. (*Polycystis*) 86.
reticulatum (Lemm.) Geitl. (Cyanodictyon) 86.
Retzii (Ag.) Gom. (Phormidium) 493.
f. nigro-violaceum (Wille) V. Poljansk. 493.
var. *nigro-violacea* Wille 493.
Rhabdoderma Schmidle et Laut. 50.
rhaphidioides Hansg. (Dactylococcopsis) 54.
f. falciformis Printz 55.
f. longior Geitl. 55.
f. pannanica (Hortobagyi) Hollerb. 55.
rhenanum Schmidle (Plectonema) 602.
Riabuschinskii Elenk. (*Nostoc*) 220.
Riabuschinskii Elenk. (Sphaeronostoc) 220.
Richteri Elenk. (Pseudonostoc) 401.
rivulare Hansg. (Clastidium) 156.
rivulare Kütz. (*Nostoc*) 224.
rivulare Borzi (Scytonema) 311.
Rivularia (Roth) Ag. emend. Thur. 371.
Rivulariaceae (Menegh.) Elenk. 342.
rivulariarum (Hansg.) Lemm. (Leptochaete) 606.
— Gom. (Lyngbya) 530.
— Woronich. (Schizothrix) 564.
rivularioides (Hansg.) Geitl. (Schizothrix) 569.
Rivulariopsis (Kirchn.) Woronich. 342.
rivularis (Hass.) Rabenh. (*Aphanocapsa*) 76.
rivularis Hansg. (Leptochaete) 607.
f. tenuior Huber-Pest. 608.
— (Kütz.) Menegh. (Oncobyrsa) 148.
— Hansg. (Tolypothrix) 329.
— (Hansg.) Geitl. (Xenococcus) 142.
Roeseana (de Bary) Elenk. (Microcystis) 77.
Romeria Koczw. 466.
rosea Uterm. (Oscillatoria) 427.
var. *epilimnica* Skuja 427.
rosea (Snov) Elenk. (Snowella) 122.
Rostafinskii (Rostaf.) Hansg. (Chamaesiphon) 163.
rubella Gom. (Schizothrix) 565.
rubescens (D. C.) Gom. (Oscillatoria) 445.
f. caucasica (Schmidle) Elenk. 446.
rubra Älv. (Catella) 49.
— (Menegh.) Gom. (Schizothrix) 555.

rufescens (Näg.) Born. et Flah. (Rivularia) 373.
rupestre Borzi (*Sacconema*) 367.
rupestris Hansg. (Dactylococcopsis) 56.
— Kütz. (Gloeocapsa) 97.
— (Lyngb.) Bornet (Gloeothece) 111.
f. maxima (W. West) Hollerb. 111.
var. *maxima* W. West 111.
— Erceg. (Voukiella) 198.
rupicola Borzi (Diplonema) 207.
— Kütz. (Gloeocapsa) 93.
— Hansg. (Oscillatoria) 435.

S

saaremaaensis Skuja (Anabaena) 255.
saccata (Wolle) Born. et Flah. (Wollea) 233.
Sacconema Borzi 342.
salina Elenk. et Danil. (Aphanothece) 84.
f. utahensis (Tild.) Elenk. 84.
— Woronich. (Dzensia) 85.
salina (Kütz.) Rabenh. (Gloeotrichia) 390.
salina Iwan. (Isocystis) 404.
— Kütz. (Lyngbya) 539.
— (Woronich.) Elenk. (Microcystis) 77.
salina Kütz. (Rivularia) 390.
salina Wisl. (Synechocystis) 45.
sallensis Skuja (Synechocystis) 46.
samoënsis Wille (Entophysalis) 131.
sancta (Kütz.) Gom. (Oscillatoria) 420.
f. tenuis (Woronich.) Elenk. 420.
sanguinea (Ag.) Kütz. (Gloeocapsa) 91.
sarcinoides (Elenk.) Troitzk. (Chlorogloea) 130.
sarcinoides Elenk. (Oncobyrsa) 130.
Sauteriana (Grun.) Geitl. (Schizothrix) 569.
Saviczii Kossinsk. (Tolypothrix) 337.
saxicola Näg. (Aphanothece) 83.
f. endophytica (W. et G. S. West) Elenk. 84.
f. longior (Naum.) Elenk. 84.
f. minutissima (W. West) Elenk. 84.
f. nidulans (P. Richt.) Elenk. 83.
saxicola (Filarsz.) Forti (*Filarszkya*) 538.
— Wartm. (Gloeocapsa) 95.
saxicola Filarsz. (Lyngbya) 538.
scenedesmoides Nyg. (Dactylococcopsis) 55.
Scheremetievi Elenk. (Anabaena) 251.
f. macrosporoides (Troitzk.) Elenk. 253.
f. ovalispora Elenk. 253.
f. ovospora (Kissel.) Elenk. 253.
f. rotundospora Elenk. 253.
Schizothrichaceae Elenk. 547.
Schizothrix (Kütz.) Gom. 549.
Schmidlei Liman. (Plectonema) 600.
Schroederi Koppe (Spirulina) 465.
Schroeteri (Hansg.) Forti (Oscillatoria) 418.
Schultzii Lemm. (Oscillatoria) 455.
Scottii F. E. Fritsch (Lyngbya) 528.
f. lomniczensis (Kol) Elenk. 528.
f. minor (F. E. Fritsch) Elenk. 528.
f. ucraïnica Elenk. 530.
scripta (Richt.) Lemm. (Microcystis) 71.
Scytonema Ag. 304.
Scytonemataceae (Kütz.) Elenk. 303.
Scytonematopsis E. Kissel. 396.
scytonemicola Tild. (Calothrix) 350.
Sedovii Kossinsk. (Anabaena) 257.
Seguenzaea Borzi 208.
Setchellianum Gom. (Phormidium) 499.
setigera Aptek. (Oscillatoria) 452.
— Arch. (Tetrapedia) 67.
setigerum Kirchn. (Clastidium) 155.

sibirica (Popova et Degter.) Elenk. (Anabaena) 243.
sicula Borzi (Seguenzaea) 208.
sideriphilus Starm. (Chamaesiphon) 162.
siderophila Naum. (Paracapsa) 126.
sigmoidea Nygaard (Anabaena) 265.
Simmeri Schmidle (*Chroococcus*) 91.
Simmerischmidle (Scytonema) 317.
simplex Woronich. (Hammatoidea) 603.
— — (Homoeothrix) 611.
f elegans (Woronich.) Elenk. 611.
simplicissima Gom. (Oscillatoria) 435.
Siphononema Geitl. 168.
Siphononemataceae Geitl. 168.
Siphononematales Geitl. 168.
Smithii R. et F. Chod. (Dactylococcopsis) 55.
Snowella Elenk. 122.
sociatus W. et G. S. West (Microcoleus) 586.
Sokolovia Elenk. 615.
Sokoloviaceae Elenk. 614.
solitare (Kütz.) Rabenh. (Phormidium) 494.
solitaria Kleb. (Anabaena) 263.
f. tenuis (Woronich.) Elenk. 263.
f. tenuissima (Ussatsch.) Elenk. 263.
f. Zinserlingii (Kossinsk.) Elenk. 263.
Sommierella Borzi 194.
Sommieri Borzi (Spelaeopogon) 207.
Spelaeopogon Borzi 207.
spermosiroides Borzi (Isocystis) 403.
sphaerica Born. et Flah. (Anabaena) 269.
f. conoidea Elenk. 269.
f. microsperma (Schmidle) Kossinsk. 269.
sphaericum Vauch. (*Nostoc*) 229.
sphaeroides Kütz. (*Nostoc*) 219.
sphaeroides (Kütz.) Kossinsk. (Sphaeronostoc) 219.
Sphaeronostoc Elenk. 215.
sphagnicola (Maill.) Geitl. (Dermocarpa) 154.
spiralis Geitl. (Lyngbya) 524.
spiroides Kleb. (Anabaena) 248.
f. *compacta* Nygaard 249.
f. contorta (Kleb.). Elenk. 248.
f. crassa (Lemm.) Elenk. 249.
f. degenerans (Woronich.) Elenk. 249.
f. degenerativa (Woronich.) Elenk. 249.
f. Meyeriana (Meyer) Elenk. 249.
f. minima (Nygaard) Kossinsk. 249.
var. *minima* Nygaard 249.
f. *remota* Nygaard 249.
f. talyschensis (Woronich.) Elenk. 249.
f. ucraïnica (Schkorb.) Elenk. 249.
f. Woronichiniana Elenk. 249.
Spirulina Turp. 456.
spirulina (Steinecke) Geitl. (Leptobasis) 394.
f. goesingense (Palik) V. Poljansk. 394.
spirulina Steinecke (Microchaete) 394.
spirulinoides Ghose (*Arthrospira*) 462.
spirulinoides Gom. (Lyngbya) 523.
— Woronich. (Oscillatoria) 445.
— (Ghose) Geitl. (Spirulina) 462.
splendens Tschern. (Lyngbya) 524.
splendida Grev. (Oscillatoria) 447.
f. attenuata W. et G. S. West 447.
f. circinata (Kütz.) Forti 447.
f. phormidioides (Hansg.) Forti 447.
f. Woronichinii Anissim. 447.
spongiaeforme Ag. (*Nostoc*) 224.
spongiosa Schwabe (Hydrocoryne) 341.
spumigena Mert. (Nodularia) 297.

f. crassa (Woronich.) Elenk. 298.
f. litorea (Kütz.) Elenk. 298.
f. major (Kütz.) Elenk. 298.
stagnale (Kütz.) Born. et Flah. (Cylindrospermum) 289.
f. striato-incoloratum Elenk. 289.
f. tortuosum Elenk. et Kossinsk. 289.
stagnalis Gom. (Calothrix) 363.
stagnalis Hansg. (Leptochaete) 606.
stagnalis Lemm. (Microcystis) 75.
var. *pulchra* Lemm. 75.
stagnina (Spreng.) B.-Peters. et Geitl. emend. (Aphanothece) 80.
f. prasina (A.Br.) Elenk. 81.
— Kütz. (Lyngbya) 541.
Steenstrupii B.-Peters. (Microcoleus) 588.
stellaris Born. et Flah. (Calothrix) 359.
steloides Canab. (Anabaena) 241.
Stereometreae 67.
Stichosiphon Geitl. 156.
Stigonema Ag. 174.
Stigonemataceae (Kirchn.) Geitl. 174.
Stigonematales 173.
Stratonostoc Elenk. 221.
striata Woronich. (Aulosira) 300.
striatula (Hy) Elenk. (Leptobasis) 392.
f. levis Kossinsk. 394.
striatula Hy (Microchaete) 392.
stuposum (Kütz.) Born. (Scytonema) 315.
Sturmiae Woronich. (Anabaenopsis) 284.
subcapitata Ponomar. (Oscillatoria) 420.
subcapitatum B.-Peters. (Phormidium) 484.
subcrustaceus Hansg. (Hydrocoleus) 583.
subcylindrica Borge (Anabaena) 275.
subdichotoma (Woronich.) V. Poljansk. (Calothrix) 365.
subdichotoma Woronich. (*Dichothrix*) 365.
subfuscum (Ag.) Kütz. (Phormidium) 499.
f. inaequale (Näg.) Elenk. 499.
f. Ioannianum (Kütz.) Elenk. 499.
f. luteo-fuscescens (Rabenh.) Elenk. 499.
f. purpurascens (Brügg.) Elenk. 499.
subglobosus (Rostaf.) Lemm. (Chamaesiphon) 160.
subproboscidea W. et G. S. West (Oscillatoria) 451.
subsalsa Oerst. (Spirulina) 463.
subtile Moeb. (Scytonema) 315.
subtilis W. West (Lyngbya) 526.
subtilissima Kütz. (Oscillatoria) 428.
— — (Spirulina) 465.
subtorulosus (Bréb.) Gom. (Microcoleus) 590.
subtruncatum Woronich. (Phormidium) 489.
subtubulosa Teod. (Gomontiella) 618.
subuliforme Gom. (Phormidium) 485.
suecica Borzi (Pulvinularia) 202.
susedana Erceg. (Borzia) 456.
Swirenkoi Schirsch. (Dermocarpa) 155.
symbioticum (Fr. Wettst.) Elenk. (Amorphonostoc) 215.
symbioticum Fr. Wettst. (*Nostoc*) 215.
Symmetreae 212.
Symploca Kütz. 503.
Synechococcus Näg. 47.
Synechocystis Sauv. 45.

T

tambi Woronich. (Oscillatoria) 438.
f. Anissimovae Elenk. 438.
tanganyikae G. S. West (Oscillatoria) 455.
tatarica Kossinsk. (Anabaena) 277.
tauricum Woronich. (Plectonema) 595.
tenax Hieron. (*Chroococcus*) 101.
tenax (Kirchn.) Hollerb. (Gloeocapsa) 101.
tenerr Thur. (Microchaete) 301.

f. minor Hollerb. 301.
tenericaulis Nygaard (Anabaena) 261.
f. longispora (Nygaard) Kossinsk. 261.
var. *longispora* Nygaard 261.
tenerrima Kütz. (Spirulina) 465.
tenerrimus Gom. (Microcoleus) 586.
f. minor Elenk. 586.
tenue (Menegh.) Gom. (Phormidium) 484.
— Thur. (Plectonema) 602.
tenuior Lagerh. (*Glaucospira*) 466.
tenuior (Lagerh.) Kirchn. (Spirulina) 466.
tenuis Ag. (Oscillatoria) 434.
f. asiatica (Wille) Elenk. 434.
f. flavicans Elenk. 434.
f. nigra (Schkorb.) Elenk. 434.
f. rivularis (Hansg.) Elenk. 434.
f. subcrassa (Conrad) Elenk. 434.
f. symplociformis (Hansg.) Elenk. 434.
f. tergestina (Kütz.) Elenk. 434.
f. uralensis (Woronich.) Elenk. 435.
f. Woronichiniana Elenk. 434.
— Koppe (Pseudanabaena) 402.
— Woronich. (Schizothrix) 557.
— Kütz. (Tolypothrix) 330.
f. aegagropila (Kütz.) Kossinsk. 332.
f. lanata (Wartm.) Kossinsk. 332.
f. polymorpha (Lemm.) Kossinsk. 332.
f. terrestris B.-Peters. 332.
tenuissima (W. et G. S. West) Elenk. (Leptobasis) 394.
tenuissima Lemm. (Merismopedia) 61.
tenuissima W. et. G. S. West (Microchaete) 394.
tenuissima Kütz. (Spirulina) 463.
f. compacta (Perfil.) Elenk. 464.
f. crassior (Vir.) Elenk. 464.
f. salina (Wisl.) Elenk. 464.
tenuissimum Woronich. (Phormidium) 485.
tepidariorum A. Br. (Gloeothece) 111.
terebrans Born. et Flah. (Plectonema) 593.
terebriformis (Ag.) Elenk. (Oscillatoria) 443.
f. amphigranulata Elenk. et Kossinsk. 445.
f. beggiatoiformis (Grun.) Elenk. 445.
f. caucasica Elenk. et Kossinsk. 445.
f. Grunowiana (Gom.) Elenk. 443.
f. pseudogrunowiana Elenk. et Kossinsk. 445.
f. tenuis (Woronich.) V. Poljansk. 445.
var. *tenuis* Woronich. 445.
terrestris Chod. (Hyella) 150.
testacea Näg. (*Aphanocapsa*) 78.
testacea (Näg.) Elenk. (Microcystis) 78.
testarum Lagerh. (Mastigocoleus) 201.
f. aquae-dulcis (Nads.) Elenk. 201.
Tetrapedia Reinsch 65.
Tetrapediaceae Elenk. 65.
Tetrarcus Skuja 52.
Thalpophila Borzi 197.
thermalis Vouk (Anabaena) 244.
f. rotundospora Aptek. 244.
— (Schwabe) Hansg. (Calothrix) 356.
— — Gom. (Fischerella) 183.
— (Kütz.) Rabenh. (Lyngbya) 539.
— — — (Symploca) 509.
f. major (Vouk) Elenk. 511.
thermarum Woronich. (Oscillatoria) 449.
thermophilum Elenk. (Phormidium) 488.
Tildeniaceae Kossinsk. 396.
tinctoria (Ag.) Gom. (Schizothrix) 569.
tinctorium Kütz. (Phormidium) 483.

f. Naegelianum (Kütz.) V. Poljansk. 483.
var. *Naegelianum* Kütz. 483.
toficola (Näg.) Gom. (Phormidium) 498.
tolypothrichoides Kütz. (Scytonema) 318.
Tolypothrix Kütz. 327.
Tomasinianum (Kütz.) Born. (Plectonema) 595.
f. cincinnatum (Hansg.) V. Poljansk. 595.
var. *cincinnatum* Hansg. 595.
f. gracile (Hansg.) V. Poljansk. 595.
var. *gracile* Hansg. 595.
trichoides Szafer (Oscillatoria) 427.
f. latviensis (Skuja) V. Poljansk. 428.
trilocularis Cohn (Borzia) 456.
Trolleri Bachm. (Merismopedia) 63.
truncatum Lemm. (Phormidium) 489.
truncicola Ghose (Lyngbya) 544.
Tubiella Hollerb. 133.
Tubiellaceae Elenk. 133.
Tubiellales 132.
turfosus Woronich. (Hydrocoleus) 581.
turgida (Kütz.) Hollerb. emend. (Gloeocapsa) 101.
f. luteola (Woronich.) Hollerb. 103.
f. maxima (Nyg.) Hollerb. 103.
f. mipitanensis (Wołosz.) Hollerb. 103.
f. quaternaria (Zalessky) Hollerb. 103.
f. violacea (W. West) Hollerb. 101.
turgidus (Kütz.) Näg. (*Chroococcus*) 101.
var. *maximus* Nyg. 103.
var. *mipitanensis* Wołosz. 103.
var. *subnudus* Hansg. 103.
var. *tenax* Kirchn. 101.
var. *violaceus* W. West. 101.
turicensis (Cram.) Hansg. (Nodularia) 298.
turicensis (Näg.) Geitl. (Schizothrix) 560.
turkestanica E. Kissel. (Coccopedia) 58.
Tuzsoni Palik (Gloeotrichia) 384.

U

umbilicatum (Näg.) Gom. (Phormidium) 498.
uncinatum (Ag.) Gom. (Phormidium) 501.
undulata Virieux (Schizothrix) 567.
unigranulata Kissel. (Oscillatoria) 454.
utahensis Tild. (Aphanothece) 84.
Utermoehli (Uterm.) Geitl. (Anabaena) 279.
Utermoehliana (Uterm.) Elenk. (Oscillatoria) 427.
f. epilimnica (Skuja) V. Poljansk. 427.

V

vacuolata (Skuja) Hollerb. (Gloeocapsa) 109.
vacuolatus Skuja (*Chroococcus*) 109.
vaginata (Näg.) Gom. (Schizothrix) 567.
vaginatus (Vauch.) Gom. (Microcoleus) 584.
f. monticola (Kütz.) Elenk. 585.
f. polythrichoides (F. E. Fritsch) Hollerb. 586.
valderiae (Delp.) Geitl. (Phormidium) 486.
f. majus Hollerb. 486.
f. medium Elenk. 486.
f. pseudovalderianum (Woronich.) Elenk. 486.
f. tenue (Woronich.) Elenk. 486.
varia (A. Br.) Hollerb. (Gloeocapsa) 100.
variabilis Kütz. (Anabaena) 244.
f. crassa Woronich. 244.
f. monilis (Woronich.) Kossinsk. 245.

f. parallela Elenk. et Danil. 246.
f. rotundospora Hollerb. 244.
f. tenuis Popova 244.
varians Geitl. (Homoeothrix) 618.
varium Kütz. (Scytonema) 314.
varius A. Br. (*Chroococcus*) 100.
velutinum (Rabenh.) Mig. (*Petalonema*) 322.
velutinum (Kütz.) Rabenh. (Scytonema) 322.
verrucosa B.-Peters. (Anabaena) 253.
f. major Kossinsk. 255.
verrucosa B.-Peters. apud Skuja (Anabaena) 255.
verrucosum Vauch. (*Nostoc*) 230.
verrucosum (Vauch.) Elenk. (Stratonostoc) 230.
f. parmelioides (Kütz.) Elenk. 230.
versicolor (Borzi) Geitl. (Dermocarpa) 154.
— (Wartm.) Gom. (Lyngbya) 537.
Viguieri Denis et Frémy (Anabaena) 251.
f. danica (Nygaard) Kossinsk. 251.
var. *danica* Nygaard 251.
violacea (Wallr.) Hass. (Oscillatoria) 449.
violaceus Martens (Hydrocoleus) 583.
viride (Vauch.) Lemm. (Phormidium) 494.
viridis (A. Br.) Lemm. (Microcystis) 72.
viscosum Lemm. (Phormidium) 497.
Volzii Lemm. (Anabaena) 276.
f. recta Kissel. 277.
Voukiella Erceg. 198.
Voukii Pevalek (Cylindrospermum) 288.

W

Weberi Schmidle (Calothrix) 363.
Welwitschii W. et G. S. West (Hapalosiphon) 188.
wembaerensis Hieron. et Schmidle (Calothrix) 348.
f. floccosa (Woronich.) V. Poljansk. 348.
Werneri Brunnth. (Anabaena) 251.
Westiana (W. et G. S. West) V. Poljansk. (Calothrix) 366.
Westiella Borzi 193.
Westii B.-Peters. (*Chroococcus*) 101.
Willei Gardn. (Cyanothrix) 136.
Willei Gardn. (Oscillatoria) 430.
— — (Symploca) 505.
f. Hollerbachiana Elenk. 506.
Wollea Born. et Flah. 233.
Wollei Farlow (Plectonema) 593.
Wollnyanum P. Richt. (*Nostoc*) 226.
Woronichinia Elenk. 122.
Woronichiniaceae Elenk. 122.
Woronichinianum (Woronich.) Elenk. (Phormidium) 501.
Woronichinii Ponomar. (Lyngbya) 539.
— Anissim. (Oscillatoria) 438.
— — (Phormidium) 485.
— E. Kissel. (Scytonematopsis) 396.
Wrangelii (Ag.) Born. et Flah. (Desmonema) 341.
Wrangelii Ag. (*Thorea*) 341.

X

Xenococcus Thur. 140.

Z

Zetterstedtii Aresch. (*Nostoc*) 219.
Zetterstedtii (Aresch.) Elenk. (Sphaeronostoc) 219.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

От редакции 5

Таблица для определения основных групп пресноводных водорослей 7

I. Общая часть — В. И. Полянский и Е. К. Косинская

1. Общая характеристика синезеленых водорослей 15
Основные признаки синезеленых водорослей (15). Происхождение и родственные связи (18). Распространение (19). Практическое значение (20). Методы сбора и изучения (21).

2. Морфология синезеленых водорослей 21
Одноклеточные и колониальные формы (21). Строение нитей и трихомов (23). Гетероцисты (26). Влагалища (27). Ветвление нитей (28). Деление клеток и размножение (32).

3. Система синезеленых водорослей 36

4. Основные систематические сводки 39

II. Специальная часть

Тип *Cyanophyta* 40

Класс *Chroococceae* — М. М. Голлербах 41

Порядок *Chroococcales* 42

Подпорядок *Coccobactreae* 44

Семейство *Coccobactreaceae* 44
Роды: *Synechocystis* (45).— *Planosphaerula* (47).—*Synechococcus* (47).—*Catella* (49).—*Rhabdoderma* (50).— *Tetrarcus* (52).— *Dactylococcopsis* (52).— *Cyanarcus* (57).— *Chroostipes* (57).

Подпорядок *Planimetreae* 58

Семейство *Holopediaceae* 58
Роды: *Coccopedia* (58).— *Holopedia* (59).

Семейство *Beckiaceae* 60
Род *Beckia* (60).

Семейство *Merismopediaceae* 60
Роды: *Merismopedia* (61).— *Pseudoholopedia* (64).

Семейство *Tetrapediaceae* 65
Род *Tetrapedia* (65).

Подпорядок *Stereometreae* 67
Семейство *Microcystidaceae* 67
Роды: *Microcystis* (68).—*Aphanothece* (79).—*Dzensia* (85).— *Cyanodictyon* (86).
Семейство *Gloeocapsaceae* 87
Роды: *Gloeocapsa* (87).— *Gloeothece* (109).—*Eucapsis* (113).
Семейство *Coelosphaeriaceae* 114
Роды: *Coelosphaerium* (115).—*Lemmermannia* (118).— *Marssoniella* (118).
Семейство *Gomphosphaeriaceae* 119
Роды: *Gomphosphaeria* (119). — *Snowella* (122).
Семейство *Woronichiniaceae* 122
Род *Woronichinia* (122).
Порядок *Entophysalidales* 123
Семейство *Chlorogloeaceae* 124
Роды: *Cyanostylon* (125). — *Lithococcus* (125).— *Paracapsa* (126).— *Pseudoncobyrsa* (127).—*Chlorogloea* (128).—*Lithocapsa* (130).
Семейство *Entophysalidaceae* 131
Род *Entophysalis* (131).
Порядок *Tubiellales* 132
Семейство *Tubiellaceae* 133
Род *Tubiella* (133).
Семейство *Cyanothrichaceae* 135
Род *Cyanothrix* (135).
Класс *Chamaesiphoneae* — М. М. Голлербах 136
Порядок *Pleurocapsales* 137
Семейство *Pleurocapsaceae* 137
Роды: *Chroococcopsis* (138).—*Myxosarcina* (139).—*Xenococcus* (140).— *Radaisia* (143).—*Pleurocapsa* (143).— *Oncobyrsa* (147).— *Hyella* (149).
Порядок *Dermocarpales* 150
Семейство *Dermocarpaceae* 151
Роды: *Cyanotheca* (151). — *Dermocarpa* (152).—*Clastidium* (155).—*Stichosiphon* (156).
Семейство *Chamaesiphonaceae* 157
Род *Chamaesiphon* (157).
Порядок *Siphononematales* 168
Семейство *Siphononemataceae* 168
Род *Siphononema* (168).
Порядок *Endonematales* 171
Семейство *Endonemataceae* 171
Род *Endonema* (171).
Класс *Hormogoneae* 172
Порядок *Stigonematales* — Е. К. Косинская 173
Семейство *Stigonemataceae* 174
Роды: *Stigonema* (174).— *Fischerella* (180).—*Hapalosiphon* (186).— *Westiella* (193).—*Sommierella* (194).— *Leptopogon* (194).—*Thalpophila* (197).— *Voukiella* (198).

Семейство *Nostochopsidaceae* 198
Роды: *Nostochopsis* (198).— *Mastigocoleus* (200).
Семейство *Capsosiraceae* 201
Род *Capsosira* (201).
Семейство *Pulvinulariaceae* 202
Род *Pulvinularia* (202).
Порядок *Mastigocladales* — Е. К. Косинская . . . 203
Семейство *Mastigocladaceae* 203
Род *Mastigocladus* (204).
Порядок *Diplonematales* — Е. К. Косинская 204
Семейство *Diplonemataceae* 205
Роды: *Diplonema* (206).— *Spelaeopogon* (207).— *Seguenzaea* (208).
Порядок *Nostocales* 210
Подпорядок *Symmetreae* — Е. К. Косинская . . 212
Семейство *Nostocaceae* 212
Роды: *Amorphonostoc* (213). — *Sphaeronostoc* (215).— *Stratonostoc* (221).— *Nematonostoc* (230).— *Wollea* (233).
Семейство *Anabaenaceae* 233
Роды: *Anabaena* (234). — *Anabaenopsis* (280).—*Cylindrospermum* (285).
Семейство *Aphanizomenonaceae* 293
Род *Aphanizomenon* (293).
Семейство *Nodulariaceae* 296
Роды: *Nodularia* (296).— *Aulosira* (298).— *Microchaete* (300).
Семейство *Scytonemataceae* 303
Роды: *Scytonema* (304).— *Tolypothrix* (327).— *Camptylonema* (338).
Семейство *Hydrocorynaceae* 339
Роды: *Hydrocoryne* (340).— *Desmonema* (341).
Подпорядок *Asymmetreae* — В. И. Полянский . . 341
Семейство *Rivulariaceae* 342
Роды: *Calothrix* (342).— *Rivularia* (371).— *Gloeotrichia* (381).
Семейство *Leptobasaceae* 391
Род *Leptobasis* (391).
Подпорядок *Mixtae* — В. И. Полянский 396
Семейство *Tildeniaceae* 396
Род *Scytonematopsis* (396).
Порядок *Oscillatoriales* — В. И. Полянский 398
Семейство *Pseudonostocaceae* 399
Роды: *Pseudonostoc* (401).— *Pseudanabaena* (401).—*Isocystis* (402).—*Camptothrix* (404).
Семейство *Oscillatoriaceae* 404
Роды: *Oscillatoria* (405).— *Borzia* (465).— *Spirulina* (456).— *Romeria* (466).—*Phormidium* (468).— *Katagnymene* (503).— *Symploca* (503).— *Lyngbya* (513).
Семейство *Schizothrichaceae* 547
Роды: *Porphyrosiphon* (548).— *Polychlamy-*

dum (549).— *Schizothrix* (549). — *Dasygloea* (577).— *Hydrocoleus* (578). — *Microcoleus* (583).
Семейство *Plectonemataceae* 591
Род *Plectonema* (591).
Семейство *Hammatoideaceae* 602
Роды: *Hammatoidea* (603). — *Raphidiopsis* (603).
Семейство *Homoeothrichaceae* 605
Роды: *Leptochaete* (605). — *Amphithrix* (608).—*Homoeothrix* (609).
Семейство *Sokoloviaceae* 614
Род *Sokolovia* (615).
Семейство *Pseudodiplonemataceae* 616
Род *Pseudospelaeopogon* (616).
Семейство *Gomontiellaceae* 618
Род *Gomontiella* (618).
Семейство *Crinaliaceae* 619
Род *Crinalium* (619).
Семейство *Pseudocapsosiraceae* 620
Род *Desmosiphon* (620).
Алфавитный указатель латинских названий 621

Редактор *В. И. Полянский* Техн. редакторы: *Л. И. Стрельникова*, *М. П. Грибова*

Т04805. Подписано к печати 27/V — 1953 г. Тираж 3.000 экз. Формат 84 × 108¹/₃₂ = 20³/₈ бумажн. л. — 33,62 п. л., 43,6 уч. изд. л. Издательство „Советская наука". Зак. 30. Цена в переплете 14 руб. 60 коп. Зак. 4084.

Первая Образцовая типография им. А. А. Жданова Союзполиграфпрома, Главиздата Министерства культуры СССР. Москва, Валовая, 28.

Отпечатано в тип. изд-ва «Советская наука». Неглинная, 29/14. Зак. 1301.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
24, 34, 182, 194, 208, 322, 396		четко видные	четковидные
255	2 снизу	*Jonsonii*	*Jonssonii*
313	24 сверху	*Hansgirganum*	*Hansgirgianum*
320	15 снизу	*Lyngby.*	*Ljungqv.*
323	Подпись под рис. 196	1—ветвящаяся нить, 2—серединный участок	1—серединный участок, 2—ветвящаяся нить
391	6 сверху	пор	спор
400	Подпись под рис. 237	*bipes*	*biceps*
402	5 сверху		
401	7 снизу	*bipes*	*biceps*
402	23 сверху		
401	3 снизу	14	1,4
516	2 снизу	*Margaratheana*	*Margaretheana*
536	Подпись под рис. 276	*D. versicolor*	*L. versicolor*
551	11 сверху	прошнурованные	перешнурованные
624	1 сверху 1 колонка	*bipes*	*biceps*

Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 2.
Синезеленые водоросли. Зак. 1301.

с 1. 1-19[illegible] г.
цена 1 р. 96 к.

Biology Library